ТЕЛЕВИЗОРЫ

С. А. Ельяшкевич



ТЕЛЕВИЗОРЫ



МАССОВАЯ РАДИОБИБЛИОТЕКА

Выпуск 742

ЕЛЬЯШКЕВИЧ С. А.

ТЕЛЕВИЗОРЫ

(Справочные материалы)



«ЭНЕРГИЯ»

МОСКВА 1972

6Ф3
Е56
УДК 621.397.62

Ельяшкевич С. А.

Е 56 Телевизоры (Справочные материалы), М., «Энергия», 1972.

288 с. с илл. (Массовая радиобиблиотека, Вып. 742)

В книге приведены данные о телевизионных приемниках, выпущенных советской радиопромышленностью с 1957 по 1968 г. включительно (принципиальные схемы, описания, данные о настройке, электрические и эксплуатационные характеристики).

Рассчитана на подготовленных радиолюбителей.

3-4-5
324-70

6Ф3

Ельяшкевич Самуил Абрамович

Телевизоры

Редактор *Г. В. Бабук*

Переплет художника *А. М. Кувшинникова*

Технический редактор *Л. В. Иванова* Корректор *Л. К. Голышева*

Сдано в набор 23/XII 1969 г. Подписано к печати 4/X 1971 г. Т-16410. Формат 84×108[1]/16
Бумага типографская № 2. Усл. печ. л. 30,24 Уч.-изд. л. 35,43. Тираж 250 000 экз.
3-й завод (150.001—250.000). Цена 1 р. 82 к. Зак. 205.

Издательство «Энергия». Москва, М-114, Шлюзовая наб., 10.

Владимирская типография Главполиграфпрома Комитета по печати при Совете Министров СССР.
Гор. Владимир, ул. Победы, д. 18-б.

ОГЛАВЛЕНИЕ

ПРЕДИСЛОВИЕ

Настоящая книга рассчитана на специалистов, занятых ремонтом телевизоров, радиолюбителей и учащихся. В ней помещены принципиальные схемы и основные сведения о телевизионных приемниках черно-белого изображения, выпущенных советской радиопромышленностью с 1957 по 1968 г. включительно.

Приводимые принципиальные схемы переработаны таким образом, чтобы они были единообразными и легко читались. Нумерация деталей (за редким исключением), напряжения и осциллограммы соответствуют документации завода-изготовителя.

При описании схем наибольшее место отведено унифицированным моделям и телевизорам, выпущенным за последние три-четыре года. Для тех, кто пожелает подробно ознакомиться с тем или иным вопросом, приводятся ссылки на литературу, список которой помещен в конце книги. Блоки и узлы, а также наиболее распространенные схемные решения описаны в гл. 1 и 2. Расположение справочных данных в таблицах соответствует принятому в книге порядку описания схем.

В заключение следует сказать, что некоторые из публикуемых схем могут несколько отличаться от схем, прилагаемых заводами к выпускаемым телевизорам. Это объясняется тем, что телевизоры в процессе производства постоянно подвергаются изменениям с целью улучшения их качества, снижения себестоимости, а также в связи с заменой тех или иных комплектующих изделий; отразить все эти изменения в справочном пособии практически невозможно.

Автор приносит глубокую благодарность инж. Г. В. Бабуку за его труд по редактированию рукописи.

Отзывы и замечания просьба направлять по адресу: Москва, Ж-114, Шлюзовая набережная, 10, издательство «Энергия», редакция «Массовой радиобиблиотеки».

С. ЕЛЬЯШКЕВИЧ

ВВЕДЕНИЕ

При пользовании схемами нужно помнить о следующем.

1. Нумерация деталей (за исключением нескольких телевизоров выпуска 1958—1959 гг.), напряжения, осциллограммы и частотные характеристики соответствуют заводским данным.

2. Напряжения на электродах ламп измерены высокоомным вольтметром при номинальном напряжении сети (допускаются отклонения от указанных величин в пределах ±20%).

3. Детали, помеченные звездочкой, подбираются при регулировке.

4. Частоты настройки контуров в мегагерцах (цифры в прямоугольниках) указаны ориентировочно, поскольку окончательная настройка производится по форме результирующей частотной характеристики.

6. Буквами O_1, O_2 и O_3 обозначены точки подбора напряжения фокусировки.

7. Нормализованные детали, используемые в телевизорах, обозначены следующим образом: ТВС — трансформатор выходной строчной развертки; ТВК — трансформатор выходной кадровой развертки; ТБС — трансформатор блокинг-генератора строк; БТК — трансформатор блокинг-генератора кадров; РРС — регулятор размера строк; РЛС — регулятор линейности строк.

8. Расположение ручек управления обозначено буквами в кружках: *А* — со стороны экрана или на панели управления; *Б* — со стороны задней стенки; *С* — сбоку со стороны правой стенки; *В* — на шасси со стороны ламп; *Г* — на шасси со стороны монтажа; *Л* — сбоку со стороны левой стенки; *Д* — спереди под шлиц; *П* — на печатной плате.

Основные электрические и эксплуатационные характеристики телевизоров приведены в табл. 1-1, 1-2. Таблицы построены в соответствии с принятым в книге порядком описания схем.

Таблица 1-1

Основные электрические характеристики телевизоров

Наименование телевизора или унифицированного шасси	Чувствительность, *мкв*, не хуже[1]		Разрешающая способность, *линий*				Избирательность, *дб*, не хуже		Ширина полосы пропускания		Промежуточные частоты, *Мгц*		Нелинейность, %, не выше		Номинальная выходная мощность звукового канала, *вт*	Яркость свечения, *нит*, не менее
			по горизонтали		по вертикали											
	по каналу изображения	по каналу звука	в центре	на краях	в центре	на краях	$F_{нес}$—1,5 *Мгц* и ниже	$F_{нес}$+8 *Мгц* и выше	по каналу изображения, *Мгц*	по каналу звука[2], *гц*	изображения	звука	по горизонтали	по вертикали		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
«Рубин-110» «Рубин-111»	20	40	500	500	500	500	50	50	5,5	60—12 000	38,0	31,5	8	8	1,5	140
Унифицированные шасси II класса:																
УНТ-59-I[3], УНТ-47-I[4]	50	50	450	450	500	500	40	46	5	100—10 000	38,0	31,5	12	9	1,5	100
Унифицированные шасси II класса:																
УЛППТ-59-I[5], УЛППТ-47-I[6]	50	50	450	450	500	500	40	46	5	100—10 000	38,0	31,5	12	9	1,5	100
Унифицированные шасси III класса:																
УНТ-35[7]	200	200	350	350	450	450	20	20	4,5	150—5 000	38,0	31,5	15	12	0,5	40
УНТ-35-I[8]	200	200	350	350	450	450	20	20	4,5	150—5 000	38,0	31,5	15	12	0,5	100
УНТ-47-III[9]	150	150	400	400	450	450	30	34	4,5	120—7 000	38,0	31,5	13	10	0,5	100
УЛППТ-47-III[10]	150	150	400	400	450	450	30	34	4,5	125—7 000	38,0	31,5	10	10	0,5	100
«Темп-3»:																
I—V каналы	100	100	450	400	500	450	25	—	4,75	80—7 000	34,25	27,75	11	9	1,0	40
VI—XII каналы	200															

Наименование телевизора или унифицированного шасси	Чувствительность, *мкв*, не хуже[1]: по каналу изображения	Чувствительность: по каналу звука	Разрешающая способность, линий: по горизонтали, в центре	по горизонтали, на краях	по вертикали, в центре	по вертикали, на краях	Избирательность, *дб*, не хуже: $F_{нес}$—1,5 *Мгц* и ниже	Избирательность: $F_{нес}$+8 *Мгц* и выше	Ширина полосы пропускания: по каналу изображения, *Мгц*	Ширина полосы пропускания: по каналу звука[2], *гц*	Промежуточные частоты, *Мгц*: изображения	Промежуточные частоты: звука	Нелинейность, %, не выше: по горизонтали	Нелинейность: по вертикали	Номинальная выходная мощность звукового канала, *вт*	Яркость свечения, *нит*, не менее
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
«Темп-6»	100	100	450	400	500	400	25	46	4,75	100—7 000	34,25	27,75	14	12	1,5	40
«Темп-7»	100	100	450	400	500	400	25	46	4,75	100—10 000	34,25	27,75	14	12	1,5	40
«Темп-6М» «Темп-7М»	100	100	450	400	500	400	25	46	4,75	100—7 000	38,0	31,5	14	12	1,0 1,5	100
«Рубин-102» всех серий	75	50	500	450	550	450	30	30	5,25	80—8 000	34,25	27,75	10	7	2,0	40
«Рубин», «Рубин-А»	200	200	500	450	550	400	30	30	5,25	80—8 000	34,25	27,75	10	7	2,0	40
«Радий-Б»	100	100	500	450	550	400	30	40	5,25	80—8 000	34,25	27,75	10	7	2,0	40
«Волна» (ЗК-36)	100	100	450	450	500	500	30	40	4,5	100—7 000	34,25	27,75	12	9	1,0	40
«Сигнал» (ЗК-38)	100	100	450	450	500	500	30	40	4,5	100—7 000	34,25	27,75	12	9	1,0	40
«Сигнал-2» (ЗК-45)	100	100	450	450	500	500	30	40	4,5	100—7 000	38,0	31,5	12	9	1,0	40
«Аврора» (ЗК-53)	100	100	450	450	500	500	30	40	5,0	100—7 000	38,0	31,5	12	9	1,0	100
«Старт»	200	200	400	350	450	400	20	20	4,0	100—6 000	34,25	27,75	17	15	1,0	40
«Старт-2»	200	200	400	350	450	400	20	20	4,0	100—6 000	34,25	27,75	17	15	1,0	40
«Старт-3»	275	275	350	350	450	450	20	20	4,2	100—6 000	34,25	27,75	15	12	1,0	40
«Старт-4»	275	275	350	350	450	450	20	20	4,2	100—6 000	38,0	31,5	15	12	1,0	100
«Рекорд»	200	200	400	350	450	400	20	20	4,5	100—6 000	34,25	27,75	17	16	0,5	40
«Рекорд-А»	200	200	400	350	450	400	20	20	4,5	100—6 000	34,25	27,75	17	16	0,5	40
«Рекорд-Б»	200	200	450	350	450	300	20	20	4,5	100—6 000	34,25	27,75	17	15	0,5	40
«Рекорд-12»	200	200	400	350	450	300	20	20	4,5	100—6 000	34,25	27,75	17	15	0,5	40
«Львiв»	100	100	500	400	500	450	20	20	4,8	80—8 000	34,25	27,75	15	12	1,0	40
«Львiв-2»	100	100	500	400	500	450	20	20	4,8	80—8 000	34,25	27,75	15	10	1,0	40
«Заря»	750	750	400	350	450	350	16	16	4,6	200—5 000	34,25	27,75	20	12	0,5	40
«Заря-2а», «Волхов»	275	275	400	350	450	400	20	20	4,6	200—5 000	34,25	27,75	15	12	0,5	40
«Волхов-Б»	275	275	400	350	450	400	20	20	4,6	200—5 000	34,25	27,75	15	12	0,5	40
«Волхов-М»	275	275	400	350	450	400	20	20	4,6	200—5 000	34,25	27,75	15	12	0,5	40
«Енисей»	300	300	450	350	500	400	20	20	4,8	100—6 000	34,25	27,75	16	15	1,0	40
«Енисей-2»	200	200	400	350	450	350	20	20	4,6	100—6 000	34,25	27,75	17	15	1,0	40
«Енисей-3»	200	200	400	350	500	400	20	20	4,6	150—5 000	34,25	27,75	15	12	1,0	40
«Верховина»	100	100	450	450	500	500	25	30	4,8	100—7 000	34,25	27,75	12	9	1,0	40
«Верховина-А»	100	100	450	450	500	500	25	30	4,8	100—7 000	34,25	27,75	12	9	1,0	40
«Лира»	50	50	450	450	500	500	40	50	5,0	100—10 000	38,0	31,5	12	9	1,0	40
«Беларусь-5»	200	200	500	400	550	400	25	30	4,8	100—7 000	34,25	27,75	15	10	1,5	40
«Беларусь-110»	100	100	450	450	500	500	25	30	4,5	100—7 000	34,25	27,75	12	9	1,5	40
«Харьков»	150	100	500	400	550	400	25	30	4,8	100—7 000	34,25	27,75	15	10	2,0	40
«Концерт»	100	100	450	400	500	450	30	30	5,0	100—7 000	34,25	27,75	12	9	2,0	40
«Нева»	200	200	350	350	400	400	20	20	4,0	150—5 000	34,25	27,75	15	12	1,0	40
«Воронеж»	200	200	470	370	500	400	20	25	4,0	120—6 000	34,25	27,75	16	10	1,0	40
«Неман»	200	200	470	370	500	400	20	25	4,0	120—6 000	34,25	27,75	16	10	1,0	40
«Знамя»	200	200	450	400	500	400	20	20	4,5	100—6 000	34,25	27,75	15	12	1,0	40
«Знамя-58»	200	200	450	400	500	400	20	20	4,5	100—6 000	34,25	27,75	15	12	1,0	40
«Знамя-58М»	200	200	450	400	500	400	20	20	4,5	100—6 000	34,25	27,75	15	12	1,0	40
«Весна»	275	275	400	350	450	450	20	20	4,5	150—5 000	34,25	27,75	15	12	1,0	40
«Вечер»	50	50	450	450	500	500	25	30	5,0	100—10 000	38,0	31,5	12	9	1,0	100
«Юность»	1—5 200 6—12 400	каналы 200 каналы 400	300	300	350	350	20	20	4,0	400—3 500	38,0	31,5	25	15	0,2	60

[1] Указывается чувствительность, ограниченная усилением.
[2] Определяется по звуковому давлению (вдоль оси кинескопа) при неравномерности, не превышающей 14 *дб*.
[3] Используется в телевизорах «Рубин-106», «Горизонт», «Славутич», «Березка-3», «Таурис», «Электрон», «Крым».
[4] Используется в телевизорах «Зорька», «Изумруд», «Лотос», «Восход», «Чайка-2», «Березка-2», «Огонек».
[5] Используется в телевизоре «Электрон-2».
[6] Используется в телевизоре «Огонек-2».
[7] Используется в телевизорах «Весна-3», «Рассвет», «Рекорд-6», «Рекорд-64», «Снежок», «Аэлита».
[8] Используется в телевизоре «Рекорд-67».
[9] Используется в телевизорах «Рекорд-68» и «Садко».
[10] Используется в телевизоре «Старт-6».

Таблица 1-2

Основные эксплуатационные характеристики телевизоров

Наименование телевизора или унифицированного шасси	Размер изображения	Количество принимаемых программ	Количество активных элементов, шт.: ламп	полупроводниковых диодов	транзисторов	Потребляемая мощность, *вт*: при приеме телевидения	при приеме радиовещания	Размеры футляра (высота, ширина, глубина), *мм*	Вес, *кг* не более	Наличие автоматических регулировок: АПЧГ	АПЧиФ	АРУ	АРЯ	Наличие схемы стабилизации размера
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
«Рубин-110», «Рубин-111»	525×411	12	22	25	—	250	—	983×734×455	60	+	+	+	+	+
Унифицированные шасси II класса:														
УНТ-47/59-I	384×305[1] (УНТ-47-1)	12	17	22	—	180	—	590×460×330[2]	26[2]	+	+	+	+	+
	489×385[1] (УНТ-59-1)							695×500×380[2]	36[2]	+	+	+	+	+
Унифицированные шасси II класса:														
УЛППТ-47-I («Огонек-2»)	384×305	12	16	22	3	170		590×460×330	26	+	+	+	+	+
УЛППТ-59-I («Электрон-2»)	489×385	12	16	22	3	170		695×500×380	36	+	+	+	+	+
Унифицированные шасси III класса:														
УНТ-35, УНТ-35-I («Рекорд-67»)	288×217[1]	12	14	14	—	130		480×380×510[3]	21	—	+	+	—	—
УНТ-47-III («Рекорд-68»)	380×300	12	16	22	—	160	—	510×480×330	27	—	+	+	—	+
УЛППТ-47-III («Старт-6»)	380×300	12	11	18	2	140	—	490×520×365	30	—	+	+	—	+
«Темп-3»	345×257	12+ЧМ	18	13	—	165	65	495×480×450	30	—	—	+	—	—
«Темп-6»	365×270	12	17	19	—	200	30	444×562×338	28	—	+	+	+	—
«Темп-7»	470×350	12	17	19	—	200	30	544×610×442	40	—	+	+	+	—
«Темп-6М»	380×300	12	17	13	—	200	—	460×575×340	27	—	+	+	+	+
«Темп-7М»	485×380	12	17	14	—	200	—	520×585×400	36	—	+	+	+	+
«Рубин-102»	360×270	12+ЧМ	19	10	—	150	70	485×480×435	35,5	—	+	+	—	—
«Рубин», «Рубин-А»	360×270	5+ЧМ	19	8	—	150	70	485×490×420	38,5	—	+	+	—	—
«Радий-Б»	360×270	12+ЧМ	19	13	—	160	70	650×500×630	35	—	+	+	—	—
«Волна» (ЗК-36)	360×270	12	20	14	—	200	—	610×500×420	31	—	+	+	+	+
«Сигнал» (ЗК-38)	360×270	12	20	14	—	200	—	610×500×400	32	—	+	+	+	+
«Сигнал-2» (ЗК-45)	370×270	12	20	14	—	200	—	600×440×395	32	—	+	+	+	+
«Аврора» (ЗК-53)	380×300	12	20	16	—	200	—	600×440×395	32,5	—	+	+	+	+
«Старт»	290×220	5+ЧМ	18	16	—	130	60	380×410×390	21	—	—	+	—	—
«Старт-2»	290×220	5+ЧМ	18	16	—	130	60	380×370×390	21	—	—	+	—	—
«Старт-3»	290×220	12+ЧМ	18	14	—	130	60	423×410×398	22	—	+	+	—	—
«Старт-4»	290×220	12+ЧМ	18	15	—	140	50	400×423×460	22	—	+	+	—	—
«Рекорд»	280×210	5+ЧМ	16	12	—	140	75	485×425×525	24,5	—	—	—	—	—
«Рекорд-А»	280×210	5+ЧМ	16	10	—	130	75	485×425×525	24,5	—	—	—	—	—
«Рекорд-Б»	280×210	12	16	12	—	140	—	485×425×425	25	—	—	—	—	—
«Рекорд-12»	280×210	12	15	10	—	160	—	485×425×550	25	—	—	—	—	—
«Львів»	360×270	5+ЧМ	16	13	—	145	—	525×425×480	29	—	—	—	—	—
«Львів-2»	360×270	12	16	10	—	160	—	525×495×490	31	—	—	+	—	—
«Заря»	280×210	5	12	7	—	130	—	360×300×335	17	—	—	—	—	—
«Заря-2а», «Волхов»	280×215	5	13	8	—	130	—	395×350×440	18	—	—	—	—	—
«Волхов-Б»	285×215	12	14	8	—	135	—	380×350×425	19	—	—	—	—	—
«Волхов-М»	287×217	12	14	12	—	130	—	330×350×530	18	—	—	—	—	—
«Енисей»	280×210	5+ЧМ	17	8	—	145	90	410×450×425	24	—	—	—	—	—
«Енисей-2»	280×210	12	16	8	—	150	—	410×450×525	24	—	—	—	—	—
«Енисей-3»	280×210	12	14	14	—	125	—	415×390×500	17	—	+	+	—	—
«Верховина»	360×270	12	16	9	—	180	—	570×400×330	29	—	—	+	+	—
«Верховина-А»	360×270	12	16	11	—	180	—	570×400×330	29	—	+	+	+	—

Наименование телевизора или унифицированного шасси	Размер изображения	Количество принимаемых программ	Количество активных элементов, шт.			Потребляемая мощность, *вт*		Размеры футляра (высота, ширина, глубина), *мм*	Вес, *кг*, не более	Наличие автоматических регулировок				Наличие схемы стабилизации размера
			ламп	полупроводниковых диодов	транзисторов	при приеме телевидения	при приеме радиовещания			АПЧГ	АПЧиФ	АРУ	АРЯ	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
«Лира»	305×385	12+ЧМ	17	20	—	180	55	475×640×550	38	+	+	+	+	+
«Беларусь-5»	360×270	12+ЧМ	18	14	—	180	75	560×545×535	40	—	+	+	—	—
«Беларусь-110»	360×270	12+ЧМ	20	14	—	200	75	690×465×400	35	—	+	+	+	+
«Харьков»	360×270	12+ЧМ	18	7	—	150	50	520×490×545	43	—	—	+	—	—
«Концерт»	360×270	12+ЧМ	16	14	—	170	45	510×550×510	45	—	+	+	—	—
«Нева»	285×215	12	15	11	—	130	—	435×400×400	21	—	—	+	—	—
«Воронеж»	360×270	12	14	10	—	150	—	445×383×580	25	—	+	+	—	—
«Неман»	360×270	12	14	10	—	150	—	445×383×580	25	—	+	+	—	—
«Знамя»	340×225	5+ЧМ	15	8	—	140	65	485×505×480	29	—	—	—	—	—
«Знамя-58»	340×225	12	15	8	—	140	—	520×495×475	29	—	—	+	—	—
«Знамя-58М»	340×225	12	15	8	—	140	—	520×495×475	29	—	—	+	—	—
«Весна»	290×220	12	15	8	—	140	—	445×440×420	23	—	—	+	—	—
«Вечер»	384×305	12	8	24	21	120	—	610×480×340	26	—	+	+	+	+
«Юность»	140×183	12	3	21	31	От сети — 27, от аккумулятора — 19	—	Без блока питания 270×205×205 С блоком питания 270×205×270	5,0 7,2	—	+	+	—	—

[1] Размеры изображения у отдельных моделей телевизоров, использующих унифицированные шасси УНТ-47/59-I и УНТ-35, могут несколько отличаться от приведенных в табл. 2.

[2] Указаны размеры футляра и вес телевизоров «Огонек» (УНТ-47-I) и «Электрон» (УНТ-59-I); размеры футляров и вес остальных телевизоров, использующих унифицированные шасси УНТ-47-I и УНТ-59-I, могут несколько отличаться.

[3] Указан размер футляра телевизора «Рекорд-64»; размеры футляра остальных телевизоров, использующих унифицированное шасси УНТ-35, могут несколько отличаться.

Глава первая

АВТОМАТИЧЕСКИЕ РЕГУЛИРОВКИ И СХЕМЫ РАЗВЕРТЫВАЮЩИХ УСТРОЙСТВ СОВРЕМЕННЫХ ТЕЛЕВИЗОРОВ

1-1. Автоматическая подстройка частоты гетеродина

Высокая разрешающая способность и избирательность современного телевизора могут быть использованы в полной мере лишь при точной установке частоты гетеродина на номинальную частоту.

При отклонении частоты гетеродина из-за прогрева телевизора, колебаниях питающих напряжений и при

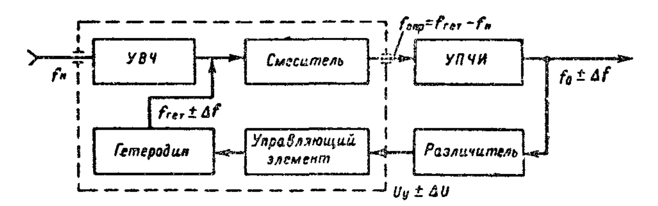


Рис. 1-1. Блок-схема автоматической подстройки частоты гетеродина (АПЧГ).

переключении с канала на канал, когда нет возможности произвести подстройку частоты гетеродина по испытательной таблице, изображение воспроизводится с искажениями либо с четкостью, значительно меньшей возможной.

Этот недостаток устраняется схемой автоматической подстройки частоты.

Схема автоматической подстройки частоты гетеродина (АПЧГ) состоит из различителя, связанного с выходом усилителя промежуточной частоты изображения (УПЧИ), и управляющего элемента, связанного с контуром гетеродина (рис. 1-1).

Когда частота гетеродина $f_{гет}$ равна своему номинальному значению, промежуточная частота $f_{0пр}$ также соответствует номиналу, так как $f_{0пр}=f_{гет}-f_н$, где $f_н$ — несущая частота сигналов изображения данного телевизионного канала, значение которой с большой степенью точности поддерживается кварцевым возбудителем телевизионного передатчика. В этом случае напряжение на выходе различителя не вырабатывается и он не оказывает воздействия на управляющий элемент, к которому приложено напряжение $U_у$, определяемое особенностями схемы. При отклонении частоты гетеродина на выходе смесителя вместо $f_{0пр}$ появится промежуточная частота $f_{1пр}$, которая может быть выше или ниже своего номинального значения на величину $\pm\Delta f_1$. Теперь на выходе различителя появится управляющее напряжение $\pm\Delta U$, знак и величина которого определяются расстройкой. Это напряжение воздействует на управляющий элемент и вызывает изменение частоты гетеродина в сторону, обратную первоначальной расстройке. В результате отклонение частоты гетеродина уменьшится и на выходе смесителя установится новое значение промежуточной частоты $f_{2пр}$.

Разность $f_{2пр}-f_{0пр}=\Delta f_{ост}$ называется остаточной расстройкой. Отношение начальной и остаточной расстроек характеризует эффективность работы АПЧГ и известно как коэффициент автоподстройки, т. е. $K_п=\Delta f_1/\Delta f_{ост}$. Так, например, если $K_п=40$, а начальная расстройка гетеродина составляет 500 *кгц*, то под воздействием системы АПЧГ она будет уменьшена до $500:40=22$ *кгц*.

Эффективность работы АПЧГ определяется характеристиками различителя и управляющего элемента. Характеристика различителя выражает зависимость напряжения от отклонения частоты

$$U_у=\eta(\Delta f),$$

а характеристика управляющего элемента — зависимость отклонения частоты гетеродина от регулирующего напряжения

$$\Delta f=\varphi(U_у).$$

Рассмотрим, как будет происходить процесс установления динамического равновесия в системе АПЧГ. Для этой цели построим в одной системе координат характеристику различителя и управляющего элемента (рис. 1-2). Когда частота гетеродина соответствует своему номинальному значению (f_0), характеристика управляющего элемента (*2—2*) проходит через начало координат, поскольку управляющее напряжение на выходе различителя при этом не вырабатывается. При расстройке гетеродина на величину $-\Delta f_1$ характеристика управляющего элемента смещается влево (*2′—2′*), пересекая ось абсцисс в точке, соответствующей этому отклонению частоты. Теперь на выходе различителя возникает напряжение $U_{у1}$. Оно определяется длиной перпендикуляра к оси абсцисс, измеренной от точки *B* до пересечения с кривой различителя.

Как видно из рис. 1-2, положительное напряжение, приложенное к управляющему элементу, увеличивает частоту гетеродина. Однако из-за того, что автоматическая подстройка частоты возможна только при наличии замкнутой цепи обратной связи и что при этом любое изменение частоты гетеродина вызывает изменение управляющего напряжения, а последнее в свою очередь — изменение частоты гетеродина, этот процесс проходит через ряд последовательных этапов; в результате частота гетеродина возвращается не к своему номинальному значению, а к другому, отличающемуся от него на величину остаточной расстройки, которая опре-

деляется точкой пересечения характеристик различителя и управляющего элемента (точка O на рис. 1-2).

В самом деле, как только гетеродин начнет под действием управляющего элемента изменять свою частоту и расстройка станет равной Δf_2, напряжение на выходе различителя также изменится до величины $U_{у2}$ (точка a_2 на характеристике различителя). В свою очередь напряжение $U_{у2}$, воздействуя на управляющий элемент, стремится еще больше уменьшить расстройку, доводя

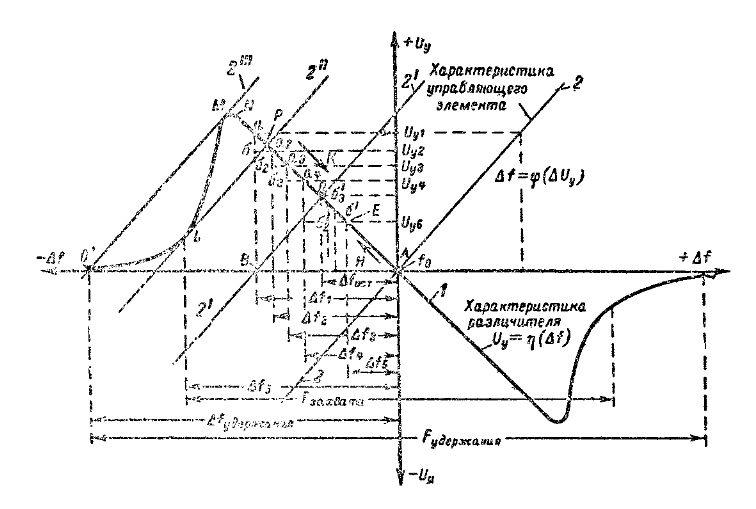


Рис. 1-2. График, поясняющий установление динамического равновесия в системе АПЧГ.

се до Δf_3. Однако поскольку любое изменение частоты гетеродина вызывает практически мгновенное изменение напряжения на выходе различителя, то процесс изменения частоты гетеродина происходит не скачкообразно (по ступенькам a, $б$, a_2, $б_2$, a_3 и т. д.), а непосредственно по характеристике I, занимая последовательно положения a—a_2—a_3 и т. д. в направлении, указанном стрелкой K.

Так будет происходить до тех пор, пока расстройка не достигнет значения $\Delta f_{ост}$, соответствующего точке пересечения характеристик. Частота $f_{гет}$—$\Delta f_{ост}$ является стабильной частотой гетеродина, а $\Delta f_{ост}$ — остаточная расстройка частоты гетеродина, до которой уменьшается начальная расстройка Δf_1 в пределах действия системы.

Чтобы убедиться в этом, предположим, что расстройка уменьшилась до величины Δf_5 (точка E на характеристике различителя). Возникшее при этом управляющее напряжение на выходе различителя $U_{у6}$, воздействуя на управляющий элемент, будет увеличивать расстройку, а не уменьшать ее, как было раньше. В самом деле, напряжение $U_{у6}$ будет стремиться увеличить расстройку до величины Δf_4. Однако еще до того, как частота гетеродина сможет достигнуть этого значения, точка E на характеристике различителя, занимая последовательно положения $б_1'$—$б_2'$—$б_3'$ в направлении, указанном стрелкой H, вернется в точку O.

Связь между коэффициентом автоподстройки системы АПЧГ $K_п$ и крутизной кривых различителя ($S_р = \Delta U/\Delta f$) и управляющего элемента ($S_у = \Delta f/\Delta U$) выражается соотношением $K_п = 1 - S_р S_у$, из которого следует, что поскольку система АПЧГ работает устойчиво лишь тогда, когда $K_п > 1$, то должно выполняться условие $S_р S_у < 0$. Чтобы это условие выполнялось, характеристики должны быть наклонены в противоположные стороны по отношению к оси абсцисс. Тогда $S_р S_у < 0$ и $K_п > 1$. На практике величина $K_п$ достигает 20—40.

В качестве различителя обычно используют частотный дискриминатор, а в качестве управляющего элемента — емкостный полупроводниковый диод — варикап, емкость которого изменяется в зависимости от приложенного напряжения. Поскольку крутизна частотной характеристики дискриминатора $S_р$ зависит наряду с другими факторами от величины входного напряжения, то устойчивая работа таких схем возможна лишь при эффективной работе автоматической регулировки усиления (АРУ), когда сигнал на выходе УПЧИ меняется в пределах, не превышающих 3 *дб*.

Практические схемы АПЧГ приведены в описании телевизоров I и II класса.

1-2. Автоматическая регулировка усиления

Автоматическая регулировка усиления (АРУ) осуществляется изменением отрицательного напряжения на управляющих сетках ламп каскадов УВЧ и УПЧ пропорционально уровню приходящего сигнала. С увеличением уровня сигнала отрицательное напряжение возрастает и рабочая точка на характеристике лампы смещается в область меньших значений ее крутизны. При этом напряжение на выходе видеоусилителя поддерживается в заданных пределах. Так, изменение сигнала на выходе не должно превышать ±3 *дб* (1,41 раза) при изменении сигнала на входе: для телевизоров I и II класса — от 0,25 до 50 *мв*, т. е. на 46 *дб* (в 200 раз), а третьего класса — на 20 *дб* (в 100 раз).

Блок-схема АРУ представлена на рис. 1-3, *а*. Напряжение с выхода видеоусилителя поступает на управляющий каскад *УК*, который вырабатывает отрицательное напряжение, пропорциональное уровню сигнала на входе. Это напряжение через фильтр нижних частот *Ф* и развязывающие цепи поступает на управляющие сетки ламп каскадов УВЧ и УПЧ. Фильтр *Ф* устраняет влияние строчных и кадровых синхронизирующих импульсов на усиление тракта, а развязки в сеточных цепях предотвращают возможность самовозбуждения регулируемых каскадов. Для управления работой АРУ используется напряжение гасящих или синхронизирующих импульсов, амплитуда которых пропорциональна уровню несущей частоты и не зависит от содержания передаваемого изображения.

В современных телевизорах наибольшее распространение получила схема ключевой АРУ. От схемы, показанной на рис. 1-3, *а*, она отличается только тем, что управляющий каскад выполнен в виде «запертого усилителя» и помимо видеоусилителя связан с источником стробирующих импульсов. При одновременном приходе синхронизирующих и стробирующих импульсов «запертый усилитель» вырабатывает отрицательное напряжение, пропорциональное уровню сигнала на входе телевизора. Синхронизирующие импульсы поступают вместе с видеосигналом, а стробирующие подаются с выходного строчного трансформатора. В интервалах между импульсами усилитель заперт, так что проникающие в канал изображения помехи и шумы не оказывают влияния на управляющее напряжение АРУ и усиление приемника.

Недостатком схемы ключевой АРУ является отсутствие отрицательного напряжения на управляющих сетках регулируемых ламп в течение 1—2 *мин* после включения телевизора. Это объясняется тем, что нача-

ло работы АРУ связано с появлением импульсов обратного хода строчной развертки, нормальная амплитуда которых устанавливается лишь после прогрева ламп этой развертки. Если на вход телевизора поступает большой сигнал, то звук, появляющийся через 20—30 *сек* после включения, воспроизводится с большими искажениями, которые исчезают лишь с началом работы АРУ. Кроме того, перегрузка каскадов УПЧИ ряд конденсатора за период строчной частоты убывает незначительно и на резисторах нагрузки устанавливается определенное отрицательное напряжение. Это напряжение и используется в цепях смещения управляемых ламп УПЧИ и УВЧ.

Нетрудно заметить, что заряд конденсатора C_{58} и напряжение, поступающее в цепи смещения, зависят от амплитуды синхроимпульса и выбора рабочей точки

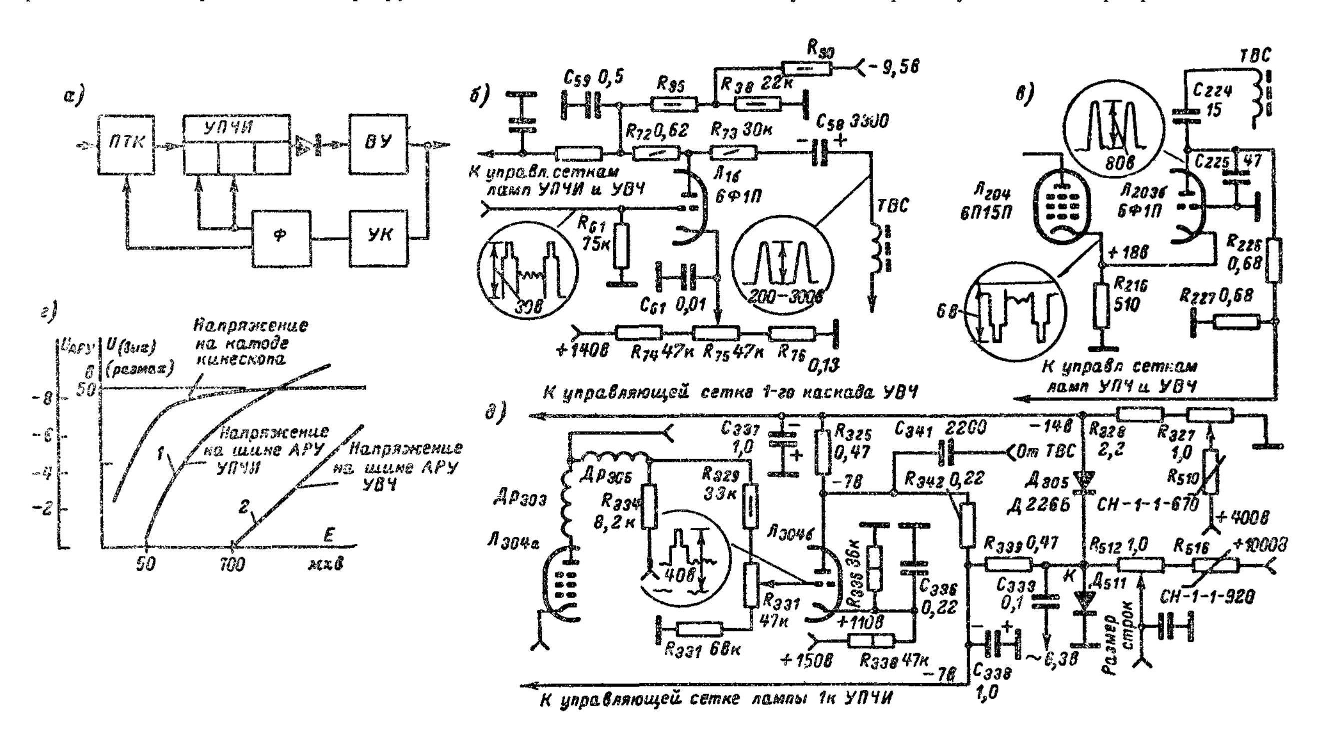


Рис. 1-3. К пояснению принципа работы ключевой АРУ.

может вызвать пробой диода видеодетектора. Для устранения этого явления в ряде моделей телевизоров применяют специальные схемы, которые запирают лампы первых каскадов УВЧ и УПЧИ до прогрева ламп строчной развертки.

На рис. 1-3 показаны наиболее распространенные схемы ключевой АРУ. В схеме рис. 1-3, *б* анод лампы $Л_{16}$ «запертого усилителя» соединен с обмоткой ТВС, а катод — с регулируемым положительным напряжением. На управляющую сетку лампы поступает телевизионный сигнал (синхроимпульсами вверх), снимаемый с анода лампы видеоусилителя. Напряжение между катодом и управляющей сеткой лампы $Л_{16}$ устанавливается таким, что при отсутствии строчных синхронизирующих импульсов телевизионного сигнала эта лампа заперта.

При наличии строчных синхронизирующих импульсов и при условии, что они совпадают во времени с импульсами обратного хода строчной развертки, лампа $Л_{16}$ отпирается. При этом в ее анодной цепи возникает ток, заряжающий конденсатор C_{58} таким образом, что его левая по схеме обкладка приобретает отрицательный потенциал, а правая — положительный. По окончании импульса обратного хода лампа запирается и конденсатор C_{58} медленно разряжается через резисторы нагрузки R_{73}, R_{72}, R_{35}, R_{38} и обмотку ТВС. Так как постоянная времени цепи разряда велика, заряд ... на характеристике лампы. Изменение положения рабочей точки при помощи потенциометра R_{75} позволяет в широких пределах регулировать смещение на управляющих сетках ламп УВЧ и УПЧИ, сохраняя одновременно неизменной пропорциональную зависимость напряжения АРУ от уровня сигнала на входе телевизора. Так, уменьшение уровня сигнала приводит к уменьшению напряжения на управляющей сетке лампы $Л_{16}$. Это в свою очередь уменьшает зарядный ток конденсатора C_{58} и отрицательное напряжение на линии АРУ; общее усиление приемника возрастает. Наоборот, при увеличении уровня сигнала на входе телевизора и соответственно напряжения на управляющей сетке лампы $Л_{16}$ отрицательное напряжение на аноде лампы возрастает, смещение на управляющих сетках регулируемых ламп увеличивается и общее усиление уменьшается.

Потенциометром R_{75} схема регулируется таким образом, чтобы получить возможно больший размах видеосигнала без ограничения синхронизирующих импульсов. Если же размах сигнала, поступающего на управляющую сетку лампы АРУ, недостаточен для отпирания лампы, то напряжение АРУ не вырабатывается и управляемые каскады работают с небольшим смещением, поступающим через делитель из резисторов R_{36} и R_{38}, что позволяет увеличить усиление слабых сигналов.

На схеме рис. 1-3, *в* катоды ламп ключевой АРУ ($Л_{203б}$) и выходного каскада видеоусилителя ($Л_{204}$) соединены вместе, а управляющая сетка лампы АРУ соединена с шасси. Телевизионный сигнал на управляющую сетку лампы $Л_{204}$ поступает в позитивной полярности, т. е. импульсы синхронизации соответствуют в нем минимальному значению напряжения. В результате напряжение на катодах ламп $Л_{204}$ и $Л_{203б}$ оказывается наименьшим во время прохождения синхронизирующих импульсов. Когда эти импульсы совпадают по времени с импульсами обратного хода строчной развертки, в анодной цепи лампы $Л_{203б}$ возникает ток, который заряжает конденсатор C_{224} и создает управляющее напряжение. Начальное смещение на лампе АРУ определяется падением напряжения на резисторе R_{216} в катоде лампы видеоусилителя. Когда уровень сигнала на входе телевизора превысит заданный минимальный уровень, лампа отпирается и на шине АРУ появляется управляющее напряжение.

Схема, показанная на рис. 1-3, *б*, вырабатывает управляющее напряжение 25—30 *в* и используется для изменения смещения на лампе с переменной крутизной (например, 6К13П), имеющей анодно-сеточную характеристику с сильно вытянутым нижним участком. Однако из-за наличия кондуктивной связи между анодом лампы видеоусилителя и управляющей сеткой лампы АРУ для ее нормальной работы необходимо подавать на катод положительное напряжение 130—140 *в*, а на анод — импульсы обратного хода с амплитудой 200—300 *в*. В схеме рис. 1-3, *в* напряжение на катоде лампы составляет 18 *в*; схема работает при амплитуде импульсов обратного хода на аноде лампы порядка 80 *в* и вырабатывает управляющее напряжение 7—9 *в*. Схема рассчитана на управление крутизной ламп с относительно коротким нижним участком характеристики (например, 6Ж1П) и для получения больших пределов регулировки должна охватывать каскад УВЧ и 2—3 каскада УПЧИ.

В ряде моделей телевизоров (см. описание АРУ телевизоров «Волна» и «Сигнал») используется схема задержанной АРУ. В такой схеме для устранения перегрузки каскадов УПЧИ и УВЧ до начала работы ключевой АРУ на эти каскады подается отрицательное смещение, которое при малом уровне входного сигнала остается неизменным. Это приводит к увеличению видности шумов на изображении, так как искусственное снижение усиления УВЧ при слабом сигнале уменьшает соотношение между уровнем полезного сигнала и уровнем шумов на управляющей сетке лампы смесителя, которая сама в этом случае становится источником наибольших внутренних шумов в телевизоре. Для повышения отношения сигнал/шум на сетке лампы смесителя блока ПТК в телевизорах I и II классов применяют схемы частично задержанной АРУ. Такая схема показана на рис. 1-3, *д*.

На анод лампы ключевой АРУ $Л_{304б}$ подаются импульсы обратного хода строчной развертки, на катод — постоянное напряжение, а на управляющую сетку — регулируемое напряжение видеосигнала. Отрицательное напряжение с конденсатора C_{341} на лампу УВЧ блока ПТК поступает с верхней (по схеме) шины АРУ, к которой присоединен диод задержки $Д_{305}$. При уровне входного сигнала меньшем, чем 700 *мкв*, диод открыт, так как положительное напряжение, поступающее на его анод от источника +400 *в*, больше отрицательного напряжения, вырабатываемого схемой АРУ. В этом случае на шине АРУ, соединенной с блоком ПТК, имеется положительное напряжение 0,3—0,4 *в*, создаваемое током, протекающим через диод $Д_{305}$. С увеличением входного сигнала отрицательное напряжение, вырабатываемое схемой АРУ, возрастает, диод запирается и на управляющую сетку лампы УВЧ начинает поступать отрицательное напряжение (кривая *2* на рис. 1-3, *г*).

Поскольку анод лампы $Л_{304б}$ соединен с диодом через резистор R_{325} с большим сопротивлением, отпирание диода никак не сказывается на величине управляющего напряжения, вырабатываемого схемой ключевой АРУ, которое начинает поступать на управляющую сетку лампы первого каскада УПЧИ после того, как напряжение на входе приемника превысит 50 *мкв* (кривая *1* на рис. 1-3, *г*). Потенциометр R_{331} в сеточной цепи лампы $Л_{304б}$ определяет величину предельного усиления, при котором отсутствует ограничение сигнала.

Для устранения возможности появления искаженного звука до прогрева ламп строчной развертки служит цепь, образованная диодом $Д_{511}$, конденсатором C_{333}, потенциометром R_{512} и варисторами R_{510} и R_{516}. При включении телевизора на диоды $Д_{511}$ и $Д_{305}$ поступает переменное напряжение с шины накала, которое выпрямляется и удваивается (конденсаторы C_{333} и C_{337}). Напряжение порядка —7 *в* между точкой соединения диодов и шасси через фильтр R_{339}, C_{338} подается на управляющую сетку лампы первого каскада УПЧИ. На управляющую сетку лампы УВЧ напряжение порядка —14 *в* снимается с конденсатора C_{337}.

Наличие в схеме варистора R_{516} приводит к тому, что возникшее отрицательное напряжение запирает канал изображения до тех пор, пока напряжение «вольтодобавки» не достигнет своего номинального значения (+1 000 *в*). При этом сопротивление варистора R_{516} резко уменьшается, анод диода $Д_{511}$ оказывается под положительным потенциалом и диод полностью шунтирует источник отрицательного напряжения. Варистор R_{510} позволяет сохранить до прогрева ламп строчной развертки необходимую величину запирающего напряжения на управляющей сетке лампы УВЧ —14 *в*.

1-3. Автоматическая подстройка частоты и фазы строчной развертки

Схема автоматической подстройки частоты и фазы (АПЧиФ) строчной развертки представляет замкнутую петлю обратной связи, в которую входит различитель *А*, фильтр нижних частот *Б* и регулируемый по постоянному току генератор строчной развертки *В* (рис. 1-4, *а*).

На различитель поступают строчные синхронизирующие импульсы и пилообразное напряжение строчной частоты, которое формируется цепью R_1C_1 из импульсов обратного хода. В результате взаимодействия этих импульсов на выходе различителя возникает управляющее напряжение, величина и знак которого определяется их фазовым сдвигом. Это напряжение через фильтр подается на генератор строчной развертки и изменяет его частоту до совпадения с частотой следования синхроимпульсов. В зависимости от знака управляющего напряжения и схемы задающего генератора частота генератора будет повышаться или понижаться. Так, например, подача положительного напряжения на управляющую сетку лампы мультивибратора понижает, а на управляющую сетку лампы блокинг-генератора — повышает частоту генерируемых импульсов.

Фильтр, включенный на выходе различителя, подавляет импульсные помехи и шумы и исключает возможность непосредственного воздействия синхроимпульсов и импульсов обратного хода на генератор строчной развертки. Вследствие большой постоянной времени фильтра напряжение на его выходе при отклонении частоты генератора меняется медленно и не зависит от искажения помехой отдельных импульсов синхронизации или от их кратковременного пропадания.

В качестве различителя обычно используют фазовый дискриминатор, одна из схем которого показана

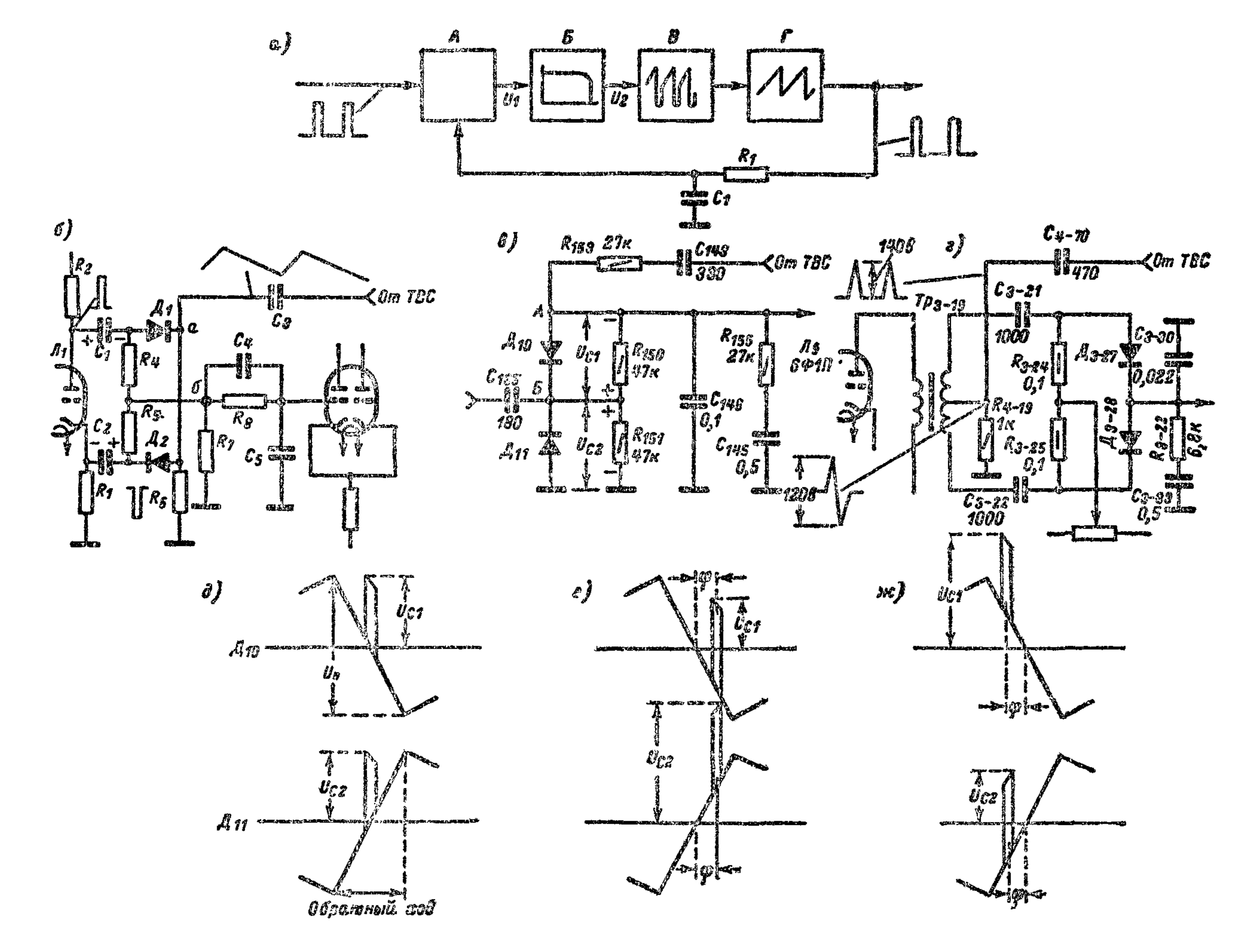


Рис. 1-4. К пояснению принципа работы автоматической подстройки частоты и фазы строчной развертки (АПЧиФ).

на рис. 1-4, *б*. На лампе $Л_1$ выполнен фазоинверсный каскад. С анодной нагрузки лампы — резистора R_2 — снимаются положительные, а с катодной нагрузки — резистора R_1 — отрицательные синхронизирующие импульсы. Между точкой *а* схемы и шасси действует пилообразное напряжение, сформированное из импульсов обратного хода.

Рассмотрим вначале, как работает эта схема при наличии только синхроимпульсов. В этом случае положительный и отрицательный синхроимпульсы создают в цепях R_2, C_1, $Д_1$, R_6 и R_1, C_2, $Д_2$, R_6 токи, которые заряжают конденсаторы C_1 и C_2 до пикового значения приложенного напряжения. После окончания действия синхроимпульсов начинается разряд конденсаторов: C_1 — через цепь, образованную резисторами R_2, R_4, R_7, и источник анодного напряжения, а C_2 — через резисторы R_1, R_5 и R_7. Поскольку токи разряда конденсаторов C_1 и C_2 одинаковой емкости через резистор R_7 равны и направлены навстречу друг другу, происходит их взаимная компенсация и суммарное напряжение на резисторе R_7 равно нулю. Так как разряд конденсаторов происходит через цепь с достаточно большой постоянной времени, напряжение на них за время отсутствия синхроимпульсов существенно уменьшиться не успевает и диоды остаются запертыми. Таким образом, диоды проводят лишь при поступлении синхроимпульсов.

Теперь рассмотрим, что происходит в схеме при наличии только пилообразного напряжения, которое из-за потери постоянной составляющей имеет положительные и отрицательные полупериоды. При этом напряжение отрицательной полярности открывают диод $Д_1$ и создает на резисторе R_7 отрицательное (по отношению к шасси) напряжение, а напряжение положительной полярности открывает диод $Д_2$ и создает на резисторе R_7 положительное напряжение.

Что же произойдет в схеме при наличии одновременно пилообразного напряжения и синхроимпульсов? Если частота повторения и фаза синхронизирующих импульсов совпадает с частотой повторения и фазой пилообразного напряжения, то их взаимодействие проходит в то время, когда пилообразное напряжение проходит через нулевое значение. В этом случае потенциал в точке *б* обусловливается только амплитудой синхроимпульсов и, как упоминалось выше, будет равен нулю. Поскольку управляющее напряжение не вырабатывается, номинальная частота генератора остается неизменной.

При отклонении частоты генератора в сторону понижения длительность периода увеличивается и в мо-

мент поступления синхроимпульса на аноде диода $Д_2$ окажется отрицательное подзапирающее напряжение. Это приведет к тому, что конденсатор C_2 зарядится не до амплитудного напряжения синхроимпульса, а до напряжения, меньшего на величину запирающего напряжения. В результате напряжение на резисторе R_7 будет отрицательным. Если частота генератора станет выше частоты следования синхроимпульсов и пилообразное напряжение проходит через свое нулевое значение раньше, чем поступают синхронизирующие импульсы, то диод $Д_1$ отпирается не полностью, поскольку к его катоду приложено положительное подзапирающее напряжение. В результате конденсатор C_1 заряжается до меньшего напряжения и на резисторе R_7 появляется положительное напряжение.

На рис. 1-4, *в* показана схема несбалансированного фазового дискриминатора. Работает она следующим образом. В точку *Б* соединения диодов $Д_{10}$ и $Д_{11}$ поступают слегка продифференцированные синхронизирующие импульсы в отрицательной полярности, а в точку *А* — пилообразное напряжение, сформированное путем дифференцирования импульсов обратного хода строчной развертки. Последнее делится поровну на резисторах R_{150} и R_{151}. Таким образом, на каждый из диодов действует сумма напряжений, состоящая из одинаковых по направлению и амплитуде синхронизирующих импульсов и одинакового по размаху, но противоположного по направлению пилообразного напряжения. При этом напряжения, создаваемые токами диодов на резисторах R_{150} и R_{151} (U_{c1} и U_{c2}), будут направлены навстречу друг другу (их полярность показана на рис. 1-4, *в*). Когда фаза синхронизирующих импульсов совпадает с фазой пилообразного напряжения, они совмещаются во времени с серединой обратного хода пилы. В этом случае к диодам $Д_{10}$ и $Д_{11}$ приложены равные суммарные напряжения пилы и синхроимпульса (рис. 1-4, *д*). Токи диодов, протекающие через резисторы R_{150} и R_{151}, оказываются равными по величине и противоположными по направлению. Результирующее напряжение на конденсаторе C_{146} равно нулю.

На рис. 1-4, *е* изображены напряжения на диодах $Д_{10}$ и $Д_{11}$, когда пилообразное напряжение строчной развертки опережает синхроимпульс на угол φ. В этом случае напряжение на диоде $Д_{10}$ уменьшится, а на диоде $Д_{11}$ возрастет. Токи диодов через резисторы нагрузки R_{150} и R_{151} будут различными, и на конденсаторе C_{146} возникнет результирующее напряжение, имеющее относительно шасси положительный знак. Когда же синхронизирующий импульс сдвигается в сторону опережения пилообразного напряжения на угол φ, напряжение на диоде $Д_{10}$ увеличивается, а на диоде $Д_{11}$ — уменьшается и среднее значение напряжения на конденсаторе становится отрицательным (рис. 1-4, *ж*).

На рис. 1-4, *г* показана схема фазового дискриминатора с импульсным трансформатором. Усиленные лампой $Л_9$ импульсы строчной синхронизации создают на концах вторичной обмотки трансформатора равные по величине и противоположные по направлению импульсы, положительные в верхней части обмотки и отрицательные в нижней. К средней точке импульсного трансформатора подводится напряжение сравнения, образованное дифференцированием импульса обратного хода строчной развертки цепью $R_{4\text{-}19}$, $C_{4\text{-}70}$. Через конденсаторы $C_{3\text{-}21}$ и $C_{3\text{-}22}$ строчные синхроимпульсы вместе с напряжением сравнения поступают на диоды $Д_{3\text{-}27}$ и $Д_{3\text{-}28}$. Выходное напряжение дискриминатора через фильтр нижних частот $C_{3\text{-}30}$, $R_{3\text{-}22}$, $C_{3\text{-}33}$ подается на управляющую сетку лампы блокинг-генератора.

К средней точке резисторов нагрузки $R_{3\text{-}24}$ и $R_{3\text{-}25}$ с потенциометра подводится положительное напряжение. Регулировка этого потенциометра позволяет установить напряжение на выходе АПЧиФ, соответствующее наиболее устойчивой синхронизации.

Всякая схема АПЧиФ характеризуется полосой удержания, полосой схватывания и фазовым сдвигом при изменении частоты задающего генератора в пределах полосы схватывания. Полоса удержания характеризует работу схемы в засинхронизированном состоянии при медленном изменении частоты как поступающих синхронизирующих импульсов, так и собственных колебаний задающего генератора под воздействием различных дестабилизирующих факторов. Полоса удержания показывает, в каких пределах можно изменять частоту задающего генератора строчной развертки, пока он не выйдет из состояния синхронизма. В зависимости от применяемой схемы она составляет от ±750 до ±1 200 *гц*.

Полоса схватывания характеризует работу схемы при включении телевизора, переключении с канала на канал и после воздействия сильной помехи. Она характеризуется полосой частот, в пределах которой схема АПЧиФ способна сама уравнять расхождение в частотах, а затем поддерживать его с точностью некоторого сдвига фазы. Полоса схватывания обычно составляет ±400 ÷ ±500 *гц*. Фазовый сдвиг между импульсами генератора строчной развертки и синхроимпульсами не должен превышать 2—2,5% ширины растра, что соответствует сдвигу во времени на 1—1,5 *мксек*.

1-4. Выходной каскад строчной развертки

Схема выходного каскада строчной развертки в несколько упрощенном виде и графики, поясняющие ее работу, показаны на рис. 1-5. Выходная лампа $Л_1$ работает в режиме, близком к режиму В. Она оказывается запертой во время первой половины прямого хода, когда отклоняющий ток формируется демпферным диодом $Л_2$.

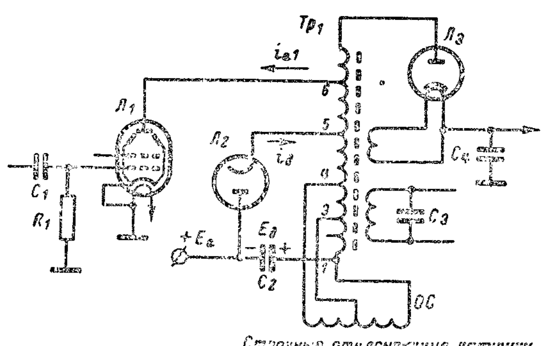
На управляющую сетку лампы $Л_1$ подается напряжение пилообразной формы, размах которого значительно превосходит раствор ее анодно-сеточной характеристики. Положительная часть этого напряжения вызывает появление сеточного тока, который заряжает конденсатор C_1 таким образом, что на управляющей сетке создается автоматическое смещение с привязкой вершин пилообразных импульсов к нулевой линии (кривая *1* на рис. 1-5, *б*).

В момент времени t_1 лампа $Л_1$ открывается и ее анодный ток начинает плавно возрастать (кривая *2* на рис. 1-5, *б*). В это время происходит накопление магнитной энергии в обмотке трансформатора $Тр_1$, причем напряжение на обмотке постоянно по величине и противоположно по знаку напряжению источника питания (кривая *3* на рис. 1-5, *б*). Демпферный диод $Л_2$ при этом заперт отрицательным напряжением, образовавшимся на конденсаторе C_2 в результате работы схемы в течение предшествующего промежутка времени, и на работу схемы не влияет. В момент времени t_2, когда управляющее напряжение резко уменьшается и меняет свой знак, лампа $Л_1$ запирается, а ее внутреннее сопротивление значительно возрастает. При этом исчезающее магнитное поле становится источником затухающих колебаний в контуре, образованном индуктивностями обмотки трансформатора $Тр_1$ и отклоняющих катушек и паразитной распределенной емкостью.

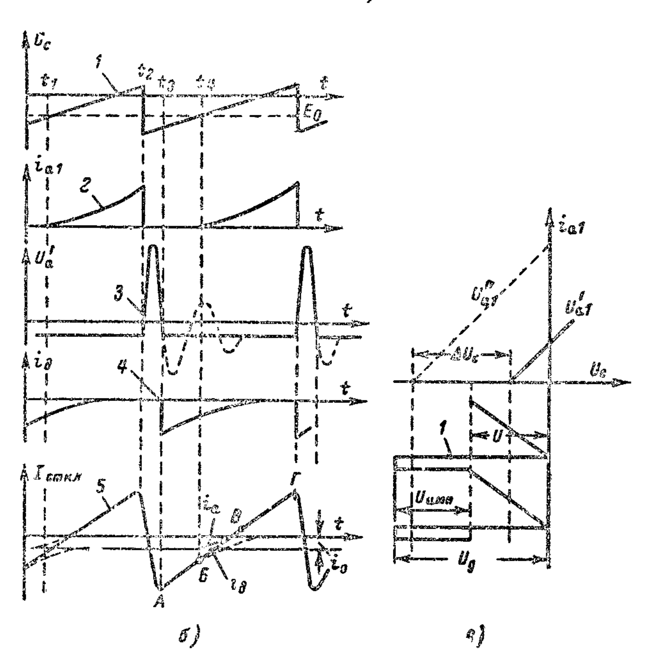
Во время первого полупериода собственных колебаний (обратный ход луча) на аноде лампы $Л_1$ и катоде лампы $Л_2$ возникает большой положительный импульс напряжения. Значительное увеличение анодного напряжения сдвигает анодно-сеточную характеристику влево (U''_{a1} на рис. 1-5, *в*). Для того чтобы это явление не вы-

зывало отпирания лампы $Л_1$ в то время, когда она должна быть заперта, управляющему напряжению придается пилообразно-импульсная форма (кривая *1* на рис. 1-5, *в*).

По окончании первого полупериода собственных колебаний, когда напряжение на индуктивности меняет свой знак (пунктирные линии на кривой *3* рис. 1-5, *б*) и



а)



б) *в)*

Рис. 1-5. Выходной каскад строчной развертки (*а*) и графики, поясняющие происходящие в нем процессы (*б* и *в*).

отрицательное напряжение (между выводами *1* и *5*), приложенное к катоду лампы $Л_2$, станет больше запирающего напряжения $E_д$ на ее аноде, диод отпирается, из-за чего колебательный процесс переходит в апериодический. Ток, протекающий по цепи: анод — катод лампы $Л_2$, часть обмотки между выводами *5—1*, конденсатор C_2, создает начало линейного участка пилообразного тока (участок *АБ* кривой *5* на рис. 1-5, *б*) и одновременно подзаряжает конденсатор C_2. Когда в момент времени t_4 лампа $Л_1$ вновь откроется, нарастание отклоняющего тока в середине прямого хода происходит уже в результате сложения протекающих навстречу друг другу токов диода $i_д$ и выходной лампы i_a (участок *БВ* кривой *5* на рис. 1-5, *б*). Наконец, после запирания диода отклоняющий ток продолжает линейно нарастать за счет анодного тока выходной лампы (участок *ВГ* кривой *5* на рис. 1-5, *б*).

Анодное напряжение лампы $Л_1$ складывается из напряжения источника анодного питания и напряжения, создаваемого на конденсаторе C_2 и называемого напряжением «вольтодобавки». Оно может в несколько раз превышать напряжение источника анодного питания. Возможность получения дополнительного напряжения за счет магнитной энергии, запасаемой в обмотках выходного трансформатора во время прямого хода луча, значительно повышает к. п. д. выходного каскада, улучшает линейность отклоняющего тока, позволяет получить выброс напряжения при обратном ходе луча, достаточный для создания постоянного напряжения на аноде кинескопа 9—22 *кв* без применения схемы удвоения.

Отклоняющие катушки подсоединяются к выводам *1—4* обмотки ТВС симметрично по отношению к своему среднему выводу, что необходимо для уменьшения возникающих в них паразитных колебаний. В рассматриваемой схеме постоянная составляющая анодного тока выходной лампы проходит от низковольтного выпрямителя через промежуток анод — катод лампы $Л_2$, часть обмотки трансформатора $Тр_1$ и промежуток анод — катод лампы $Л_1$. Ток, проходящий через конденсатор C_2, является переменным. Он состоит из токов демпфера (ток заряда) и тока выходной лампы (ток разряда), которые протекают поочередно и направлены в разные стороны. Для того чтобы напряжение на конденсаторе C_2 не изменялось, средние значения токов заряда и разряда должны быть равны друг другу. Это достигается соответствующим подсоединением демпферного диода к определенным точкам обмотки ТВС, регулировкой режима работы диода (времени отпирания и запирания) и выбором емкости конденсатора «вольтодобавки».

Выходной каскад строчной развертки для кинескопов с углом отклонения луча 70°. На рис. 1-6 показаны две схемы выходного каскада строчной развертки, используемые для кинескопов с углом отклонения луча по диагонали 70°. В качестве выходной лампы в них применен тетрод 6П13С, в качестве демпферного диода — 6Ц10П и в качестве высоковольтного кенотрона — 1Ц11П. Схемы выполнены на унифицированных деталях: выходном трансформаторе ТВС-А или ТВС-Б, отклоняющей системе ОС-70 и индуктивном регуляторе размера строк РРС-70. Схема, показанная на рис. 1-6, *а*, применена в телевизоре «Рубин-102», а схема рис. 1-6, *б* — в унифицированном телевизоре III класса УНТ-35. Различие между ними заключается в способах регулировки размера и линейности.

В схеме рис. 1-6, *а* для регулировки размера используется дроссель с подвижным ферритовым сердечником (РРС), который шунтирует часть обмотки автотрансформатора. Изменение положения ферритового сердечника позволяет в широких пределах изменять величину индуктивной нагрузки лампы $Л_{17}$. Так, при уменьшении индуктивности дросселя нагрузка на выходной каскад становится наибольшей и размер падает; при увеличении индуктивности и, следовательно, при уменьшении нагрузки размер возрастает. Недостатком такой регулировки является увеличение тока через лампу в тех случаях, когда для уменьшения размера (например, при увеличении напряжения сети) приходится уменьшать индуктивность.

В унифицированных телевизорах УНТ-35 для регулировки размера используются четырехступенчатый переключатель и резисторы R_{614}, R_{615}, R_{616}, включенные последовательно в цепь питания (рис. 1-6, *б*). Перестановкой колодки *КП-3а* эти резисторы можно закорачивать и соответственно изменять напряжение на аноде

демпферной лампы $Л_{603}$ и экранирующей сетке выходной лампы $Л_{602}$. Преимущество такого способа регулировки заключается в облегчении электрического и температурного режимов выходного каскада строчной развертки и меньшем изменении напряжения на втором аноде кинескопа при регулировке размера по горизонтали.

В процессе налаживания строчной развертки установка необходимого размера изображения производится

поля будут складываться. В результате индуктивность катушки уменьшится и она не будет оказывать влияния на скорость нарастания отклоняющего тока.

Изменением положения постоянного магнита можно в широких пределах регулировать линейность в левой части растра. Резистор R_{171} увеличивает затухание катушки регулятора линейности и подавляет возникающие здесь в начале прямого хода паразитные колебания.

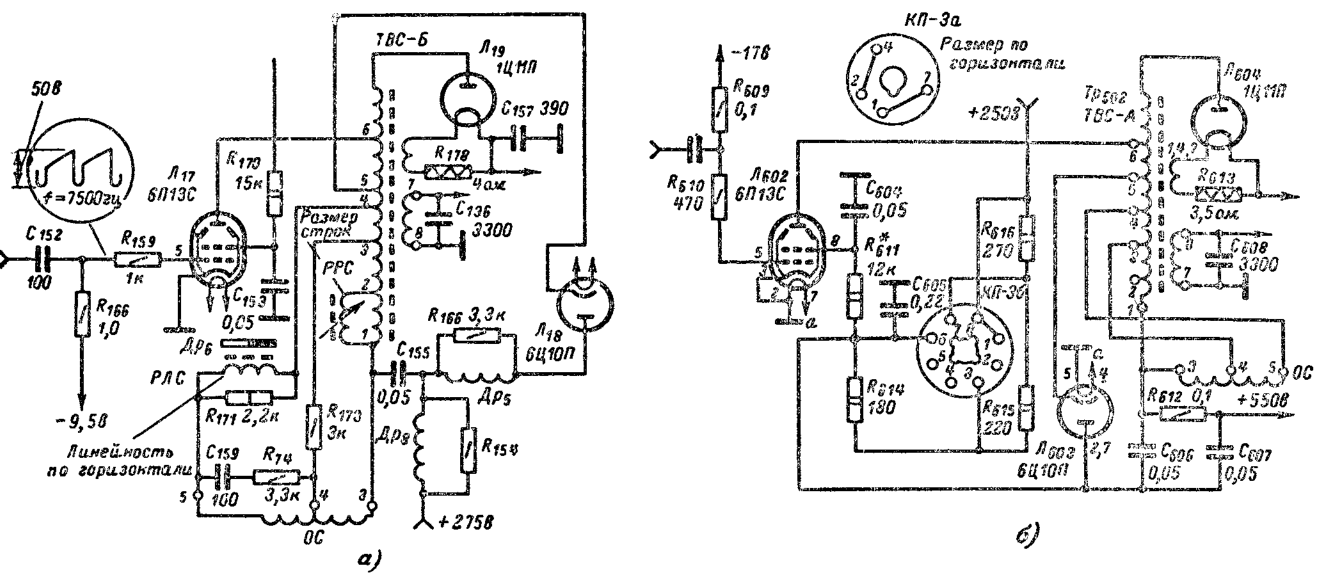


Рис. 1-6. Схемы выходных каскадов строчной развертки для кинескопов с углом отклонения луча 70°.

подбором емкости конденсатора, подсоединенного к обмотке *7—8* (C_{136} и C_{608}). С увеличением емкости этого конденсатора возрастает время обратного хода и уменьшается напряжение на втором аноде кинескопа, приводящее к увеличению размера.

Из-за наличия активных сопротивлений в цепях выходного каскада строчной развертки (сопротивления обмоток ТВС и ОС, сопротивления выходной и демпферной ламп) скорость нарастания отклоняющего тока к концу прямого хода уменьшается. В результате левый край изображения растягивается, а правый сжимается. Для устранения этого явления в телевизоре «Рубин-102» последовательно с отклоняющими катушками включается катушка РЛС ($Др_6$ на рис. 1-6, *а*), индуктивность которой зависит от направления и силы протекающего в ней тока.

Конструктивно такой регулятор линейности строк выполнен в виде катушки, намотанной на тонком ферритовом стержне, который доведен до насыщения полем расположенного рядом с ним постоянного магнита. Магнит ориентируется таким образом, чтобы магнитные силовые линии в стержне были противоположны по направлению магнитным силовым линиям, создаваемым отрицательным отклоняющим током в первой половине прямого хода луча (см. кривую *5* рис. 1-5, *б*). Если эти магнитные поля равны, они компенсируют друг друга и магнитная проницаемость сердечника и индуктивность катушки РЛС возрастает в 10—15 раз. При этом индуктивность нагрузки, которая образована последовательным соединением отклоняющих катушек и катушки РЛС, возрастает, что приводит к уменьшению скорости нарастания отклоняющего тока (растр сжимается). Во второй половине прямого хода, когда отклоняющий ток положителен (см. кривую *5* на рис. 1-5, *б*), магнитные

Включение РЛС последовательно с одним из выводов строчных отклоняющих катушек нарушает их симметрию и приводит к геометрическим искажениям. Для устранения этого явления в схему введен резистор R_{173}.

В схеме рис. 1-6, *б* регулятор линейности отсутствует. Регулировка линейности производится здесь лишь при налаживании телевизора в процессе его изготовления. Для этого используется наклеенная на бумагу фольга, которая прокладывается между горловиной кинескопа и отклоняющей системой. Нелинейность по горизонтали при таком способе регулировки достигает 15% (в телевизоре «Рубин-102» она не превышает 10%).

Для ограничения анодного тока выходной лампы при выходе из строя задающего генератора на управляющую сетку лампы подается отрицательное напряжение от отдельного источника (—9,5 *в* на рис. 1-6, *а* и —17 *в* на рис. 1-6, *б*). Антипаразитные резисторы R_{159} и R_{610} предотвращают возможность самовозбуждения из-за паразитных связей, существующих между анодной и сеточной цепями.

Выходной каскад строчной развертки для кинескопов с углом отклонения луча 110°. Схемные особенности выходного каскада строчной развертки для кинескопов с углом отклонения луча 110° определяются, во-первых, тем, что он рассчитан на примерно вдвое большую (по сравнению с рассмотренным выше каскадом) мощность, и, во-вторых, необходимостью коррекции симметричных подушкообразных искажений, возникающих из-за того, что отклонение луча в таких кинескопах непропорционально отклоняющему току.

На рис. 1-7 показана схема выходного каскада строчной развертки, используемая в унифицированных телевизорах УНТ-47/59 и УНТ-47-III для кинескопов 47ЛК1Б и 59ЛК1Б, в которой применены унифицирован-

ные узлы: выходной трансформатор ТВС-110А, отклоняющая система ОС-110А и регулятор линейности строк РЛС-110А. Выходной трансформатор ТВС-110А рассчитан на большую длительность обратного хода (14 *мксек*), что соответствует 22% периода строчной развертки. При такой длительности обратного хода уменьшаются импульсы напряжения на отдельных секциях анодной обмотки и снижается мощность рассеяния на аноде лампы 6П36С.

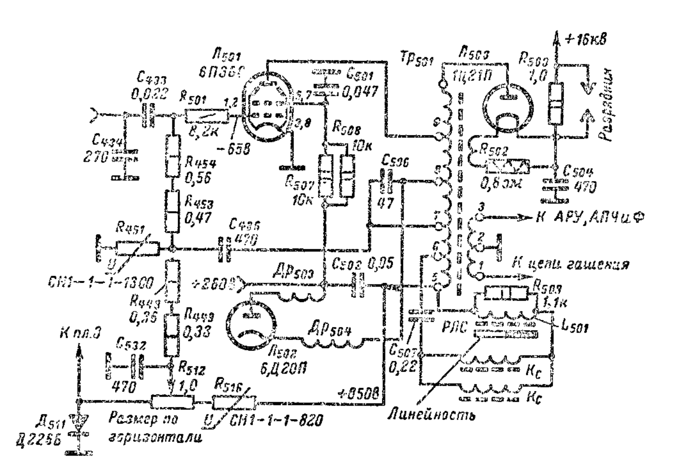


Рис. 1-7. Схема выходного каскада строчной развертки для кинескопов с углом отклонения луча 110° на унифицированных деталях ТВС-110А и ОС-110А.

Выходная лампа соединена с отклоняющими катушками по автотрансформаторной схеме, причем трансформатор ТВС-110А рассчитан на подмагничивание его сердечника анодным током. Отклоняющие катушки подключены к выводам обмотки *5—6* через конденсатор C_{507} и регулятор линейности. При таком соединении помехи радиоприему, создаваемые строчной разверткой на гармониках частоты 15 625 *гц* и излучаемые отклоняющей системой, уменьшаются.

Конденсатор C_{507}, включенный последовательно с отклоняющими катушками, предназначен для придания отклоняющему току S-образной формы, при которой угловая скорость электронного луча убывает по мере отклонения от центра экрана, что приводит к коррекции подушкообразных искажений. Изменение формы отклоняющего тока достигается сложением пилообразного тока, создаваемого выходным каскадом, с синусоидальным, имеющим необходимые для коррекции искажений частоту, амплитуду и фазу. Такой ток возникает в контуре, образованном емкостью конденсатора C_{507} и индуктивностью отклоняющих катушек K_c.

Регулировка линейности производится при помощи РЛС (L_{501}, R_{509}) аналогично описанной в предыдущем разделе. Дополнительная компенсация нелинейных искажений производится при помощи двух корректирующих магнитов, установленных на передней части отклоняющей системы.

С выводов дополнительной обмотки *2—3* снимаются импульсы положительной полярности, необходимые для схем АРУ и АПЧиФ, а с выводов *1—2* — импульсы отрицательной полярности для цепи гашения луча во время обратного хода строчной развертки. Напряжение «вольтодобавки», возникающее на конденсаторе C_{502}, используется для управления схемой стабилизации динамического режима строчной развертки, питания анода лампы задающего генератора кадровой развертки, а также поступает в схему, предназначенную для предотвращения появления искаженного звука при включении телевизора, и в цепи АРУ.

В телевизоре применена схема стабилизации динамического режима строчной развертки при помощи варистора R_{451}, на который с части обмотки ТВС поступают положительные импульсы напряжения, возникающие во время обратного хода луча по горизонтали. Поскольку варистор является полупроводником с нелинейной вольт-амперной характеристикой, его сопротивление при больших импульсах напряжения мало и конденсатор C_{436} быстро заряжается. При этом на обкладке конденсатора, соединенной через резисторы R_{453} и R_{454} с управляющей сеткой лампы $Л_{501}$, появляется отрицательный заряд.

Между импульсами, когда напряжение на варисторе мало, его сопротивление оказывается очень большим и напряжение на конденсаторе не успевает существенно уменьшиться. Таким образом, на конденсаторе возникает отрицательное напряжение, зависящее от амплитуды импульсов обратного хода, которое подается на управляющую сетку выходной лампы. При уменьшении размера уменьшается импульс обратного хода и конденсатор C_{436} заряжается соответственно до меньшего напряжения. В результате уменьшения смещения анодный ток лампы 6П36С и размер изображения возрастают.

Для компенсации разброса параметров варистора, выходной лампы и отклоняющей системы варистор через цепь из резисторов R_{448} и R_{449} и конденсатора C_{532} связывается с потенциометром R_{512} в цепи напряжения «вольтодобавки». Режим стабилизации устанавливается выбором положения движка потенциометра R_{512}, при котором отрицательное напряжение, создаваемое варистором на управляющей сетке лампы, уменьшается до величины, обеспечивающей требуемый импульс анодного тока. Схема поддерживает заданный размер изображения по горизонтали с отклонениями, не превышающими 4% при изменении напряжения сети на —10 ÷ +6% от номинального значения, и в пределах 5% при регулировке яркости.

Конденсатор C_{506}, подсоединенный к выводам *7—8* обмотки ТВС, предназначен для подбора величины высокого напряжения, которое при заданном размере изображения составляет 16—17 *кв*. Выпрямленное кенотроном $Л_{503}$ высокое напряжение поступает на анод кинескопа через сглаживающий фильтр, образованный резистором R_{503} и емкостью между внутренним и внешним проводящими покрытиями баллона. Параллельно резистору R_{503} включен искровой разрядник, который защищает резистор от перегорания при случайных пробоях в кинескопе.

На рис. 1-8 показана схема выходного каскада строчной развертки, выполненная на лампах 6П31С (выходная лампа), 6Д14П (демпфер) и 3Ц18П (высоковольтный кенотрон). В ней применены нормализованные детали: ТВС-110, ОС-110 и РРС-110. Схема используется в телевизорах «Волна», «Сигнал», «Беларусь-110» и (с некоторыми изменениями) в телевизоре «Сигнал-2».

Особенностью схемы является исключение подмагничивания сердечника ТВС-110 постоянной составляющей анодного тока, что несколько увеличивает к. п. д. выходного каскада строчной развертки. Постоянная составляющая анодного тока выходной лампы $Л_{6-1}$ и демпфера $Л_{6-2}$ протекает через регулятор размера строк (РРС), включенный между катодом демпфера и анодом выходной лампы, минуя обмотку строчного трансформатора. Переменная составляющая поступает на обмотку строчного трансформатора через конденсатор C_{6-3}.

Чтобы уменьшить помехи, улучшить линейность и повысить к. п. д., строчные отклоняющие катушки подключены к трансформатору симметрично через катушки регулятора линейности $L_{4\text{-}32}$, $L_{4\text{-}33}$ и корректирующие конденсаторы $C_{6\text{-}7}$, $C_{6\text{-}10}$. При таком включении импульсы, которые возникают на отклоняющих катушках во время обратного хода развертки, равны по величине ной развертки $Л_{6\text{-}1}$, получает отрицательный заряд. В промежутках между импульсами, когда лампа заперта, происходит незначительный разряд конденсатора $C_{4\text{-}11}$ по цепи: дополнительная обмотка ТВС — резистор $R_{4\text{-}12}$.

Следует обратить внимание на то, что величина заряда конденсатора определяется здесь не только ампли-

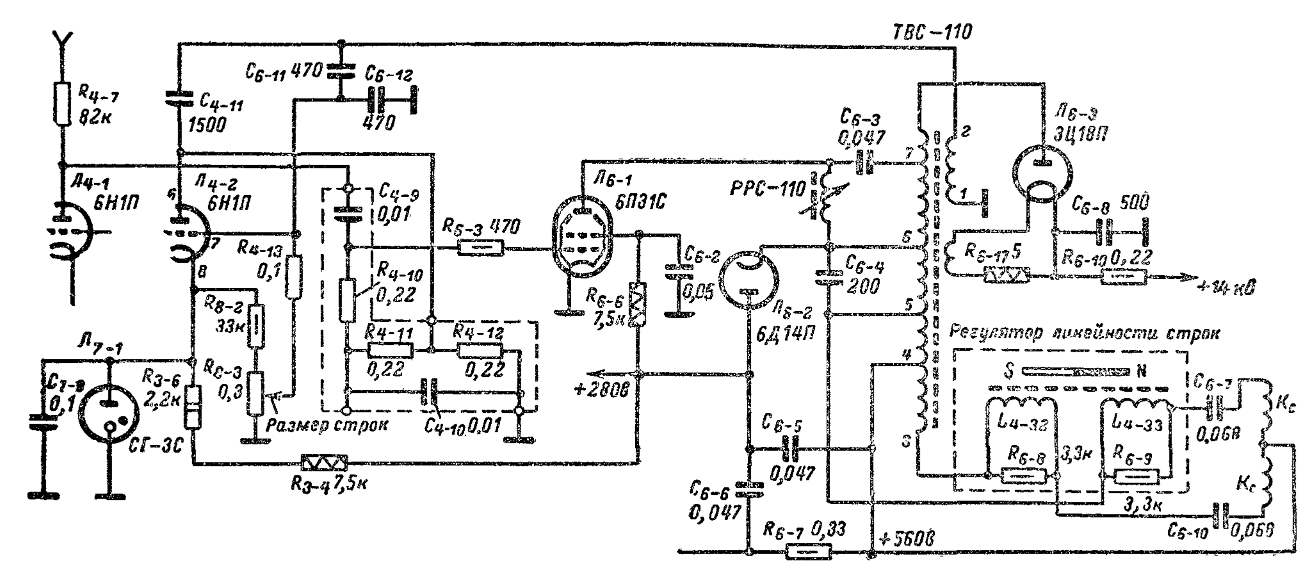


Рис. 1-8. Схема выходного каскада строчной развертки телевизоров «Волна» и «Сигнал».

и противоположны по знаку. Это уменьшает помехи и позволяет обойтись без экрана внутри отклоняющей системы, что повышает к. п. д. каскада. Катушки регулятора линейности строк намотаны на ферритовых сердечниках и расположены в поле постоянного магнита, перемещением которого удается компенсировать нелинейные искажения (растр растянут слева и сжат справа), обусловленные падением напряжения на активном сопротивлении катушек и внутреннем сопротивлении демпферного диода. Назначение резисторов $R_{6\text{-}8}$ и $R_{6\text{-}9}$ — подавить паразитные колебания, возникающие в начале прямого хода. Конденсаторы $C_{6\text{-}7}$ и $C_{6\text{-}10}$ предназначены для коррекции симметричных искажений.

Напряжение «вольтодобавки» образуется на конденсаторе $C_{6\text{-}5}$, включенном между анодом демпфера и выводом *4* строчного трансформатора. Это напряжение используется для питания анода выходной лампы, ускоряющего и фокусирующего электродов кинескопа и анода лампы блокинг-генератора кадровой развертки. С дополнительной обмотки строчного трансформатора (выводы *1—2*) снимаются П-образные импульсы, необходимые для работы автоматических регулировок (АРУ, АПЧиФ, схема стабилизации размера). Стабилизация размера по горизонтали производится при помощи специальной лампы $Л_{4\text{-}2}$. На анод лампы через конденсатор $C_{4\text{-}11}$ и на ее управляющую сетку с делителя, образованного конденсаторами $C_{6\text{-}11}$, $C_{6\text{-}12}$, поступают импульсы положительной полярности, снимаемые с дополнительной обмотки ТВС. Режим лампы подобран таким образом, что при отсутствии импульсов она заперта. При отпирании лампы в ее анодной цепи возникает ток, который заряжает конденсатор $C_{4\text{-}11}$; при этом обкладка, соединенная с управляющей сеткой выходной лампы строчтудой импульса обратного хода, но и проводимостью триода. Величина заряда конденсатора (и, значит, размер изображения по горизонтали) регулируется при помощи потенциометра $R_{8\text{-}3}$, который изменяет проводимость триода $Л_{4\text{-}2}$. Потенциометр $R_{8\text{-}3}$, как и катод лампы $Л_{4\text{-}2}$, подключен к источнику стабилизированного напряжения (стабилитрон $Л_{7\text{-}1}$). Таким образом, управляющее отрицательное напряжение, возникающее на конденсаторе $C_{4\text{-}11}$, будет пропорционально амплитуде импульсов обратного хода. Резистор $R_{4\text{-}11}$ и конденсатор $C_{4\text{-}10}$ образуют интегрирующий фильтр на выходе регулирующего напряжения.

При уменьшении горизонтального размера изображения напряжение на управляющей сетке лампы $Л_{4\text{-}2}$ падает, конденсатор $C_{4\text{-}11}$ заряжается до меньшего напряжения, отрицательное напряжение на управляющей сетке выходной лампы строчной развертки уменьшается и амплитуда пилообразного напряжения возрастает. В результате устанавливается режим каскада, соответствующий номинальному размеру изображения по горизонтали. Схема обеспечивает заданный размер строк при отклонении напряжения сети на +5—10% от номинального.

1-5. Кадровая развертка

Выходная ступень кадровой развертки в современных ламповых телевизорах всегда выполняется по схеме трансформаторного каскада. Поскольку первичная обмотка выходного трансформатора ТВК из соображений экономичности и габаритов выполняется на сердечнике

меньшего сечения и с меньшим числом витков, чем это необходимо для неискаженного воспроизведения импульсов кадровой частоты, то для улучшения линейности изображения в схему вводят элементы коррекции и цепи обратной связи, преобразующие пилообразное напряжение в напряжение параболически-импульсной формы.

На рис. 1-9 показана схема кадровой развертки, применяемая для кинескопов с углом отклонения луча 70°. Для улучшения линейности и увеличения размаха пило-

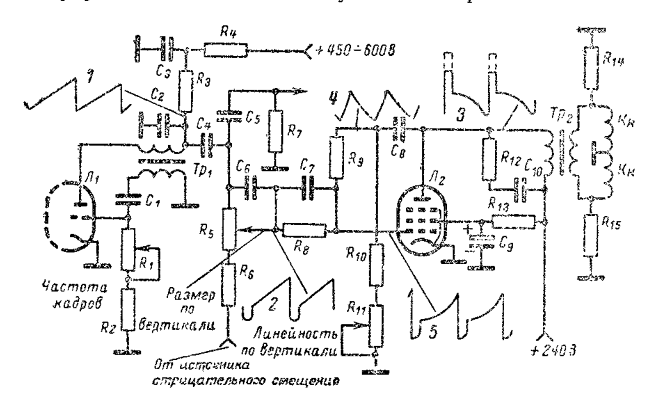


Рис. 1-9. Схема кадровой развертки.

образного напряжения напряжение на зарядную цепь C_2, R_3 подается с конденсатора «вольтодобавки». Пилообразное напряжение (кривая *1*) снимается с зарядного конденсатора C_2 и через конденсатор C_4 подается на потенциометр регулировки размера изображения по вертикали в цепи управляющей сетки лампы $Л_2$. Конденсатор C_6 облегчает прохождение высокочастотных составляющих кадровой пилы, нейтрализуя действие паразитной емкости, шунтирующей резисторы R_5 и R_6. Резистор R_8 и конденсатор C_7 образуют реостатно-емкостный фильтр. Через такой фильтр высокочастотные составляющие пилообразного напряжения проходят с меньшим ослаблением, чем низкочастотные. Этим компенсируется завал частотной характеристики из-за наличия в схеме шунтирующих емкостей и улучшается линейность в начале и конце пилообразной кривой. Кроме того, конденсатор C_7 вместе с резисторами (R_9, R_{10} и R_{11}), подключенными к управляющей сетке лампы $Л_2$, образует дифференцирующую цепь с малой постоянной времени. Поступающее на вход цепи пилообразное напряжение после дифференцирования превращается в напряжение пилообразно-импульсной формы (кривая *2*); отрицательные импульсы напряжения используются для запирания лампы выходного каскада во время обратного хода. В анодной цепи лампы $Л_2$ это напряжение меняет полярность и приобретает большие положительные выбросы, возникающие во время обратного хода, когда лампа заперта (кривая *3*).

К аноду лампы $Л_2$ подсоединена дифференцирующая цепь C_8, R_{10}, R_{11}, связанная через резистор отрицательной обратной связи R_9 с ее сеточной цепью. Напряжение на выходе этой цепи (кривая *4*) складывается с поступающим на управляющую сетку лампы $Л_2$ напряжением (кривая *2*), в результате чего здесь образуется напряжение параболически-импульсной формы (кривая *5*), при котором в отклоняющих катушках протекает линейно возрастающий ток. Величина провала в наклонной части этого напряжения зависит от сопротивления резистора дифференцирующей цепи. Это позволяет использовать потенциометр R_{11} для регулировки линейности. Улучшение линейности преимущественно в нижней части растра достигается выбором рабочей точки на характеристике лампы. Для этой цели на управляющую сетку лампы из цепи общего минуса подается отрицательное напряжение.

Аналогичные способы формирования пилообразного отклоняющего тока использованы и в телевизорах с широкоугольными кинескопами (угол отклонения луча 110°), поскольку в них применяют либо одинаковые, либо схожие по своей конструкции и моточным данным выходные трансформаторы. Новым здесь является применение схем стабилизации размера по вертикали, что необходимо для сохранения установленного формата кадра при колебаниях напряжения сети, старении ламп и деталей, увеличении сопротивления кадровых отклоняющих катушек при прогреве.

Стабилизация размера по вертикали достигается: 1) поддержанием постоянного размаха пилообразного напряжения на выходе задающего генератора; 2) компенсацией изменения сопротивления кадровых отклоняющих катушек и вторичной обмотки ТВК при прогреве телевизора; 3) изменением отрицательного напряжения на управляющей сетке лампы выходного каскада в соответствии с амплитудой отклоняющего тока.

Для поддержания заданного размаха пилообразного напряжения на выходе задающего генератора необходимо стабилизировать поступающее на него анодное напряжение. Обычно для этой цели используют варистор, который включают как одно из плеч делителя напряжения (R_1, R_2 на рис. 1-10, *а*). При увеличении питающего напряжения сопротивление варистора уменьшается и ток, протекающий через резистор R_1, возрастает; при уменьшении напряжения сопротивление варистора возрастает. В результате напряжение, подводимое к зарядному резистору R_3, поддерживается в заданных пределах.

Компенсация изменения сопротивления кадровых отклоняющих катушек и вторичной обмотки ТВК производится при помощи терморезисторов. В отличие от обычных резисторов с металлическим проводящим слоем терморезисторы имеют отрицательный температурный коэффициент. На рис. 1-10, *б* специальный низкоомный резистор включен последовательно в цепь, образованную вторичной обмоткой ТВК и отклоняющими катушками. При прогреве телевизора сопротивление обмотки и отклоняющих катушек возрастает, а терморезистора уменьшается.

Изменение отрицательного смещения на управляющей сетке лампы выходного каскада для стабилизации размера осуществляется различного рода цепями отри-

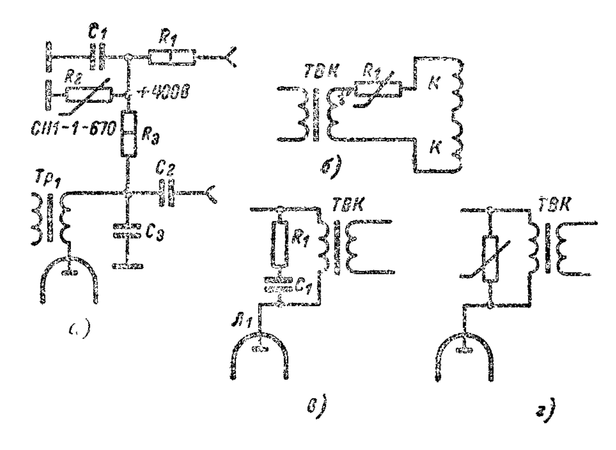


Рис. 1-10. Способы стабилизации вертикального размера изображения при помощи варистора (*а*), термистора (*б*) и защита обмотки ТВК от пробоя (*в* и *г*).

цательной обратной связи, связывающими либо отклоняющие кадровые катушки, либо дополнительную обмотку ТВК со специальной регулирующей лампой (см. описание кадровой развертки телевизоров «Темп-6», «Темп-7», «Сигнал-2» и «Волна»).

Большая индуктивность первичной обмотки выходного трансформатора кадровой развертки является причиной того, что в начале обратного хода луча на ней возникает импульс напряжения порядка 1,5—2 *кв*. Чтобы уменьшить этот импульс и тем самым устранить опасность пробоя, обмотка шунтируется либо цепью из резистора и конденсатора (рис. 1-10, *в*), либо варистором (рис. 1-10, *г*).

1-6. Нормализованные детали

Выходные трансформаторы строчной развертки. Трансформаторы ТВС-А и ТВС-Б предназначены для работы в выходных каскадах строчной развертки для кинескопов с углом отклонения луча 70° и соотношения сторон изображения 4 : 3 (35ЛК2Б, 43ЛК2Б, 43ЛК3Б) в схе-

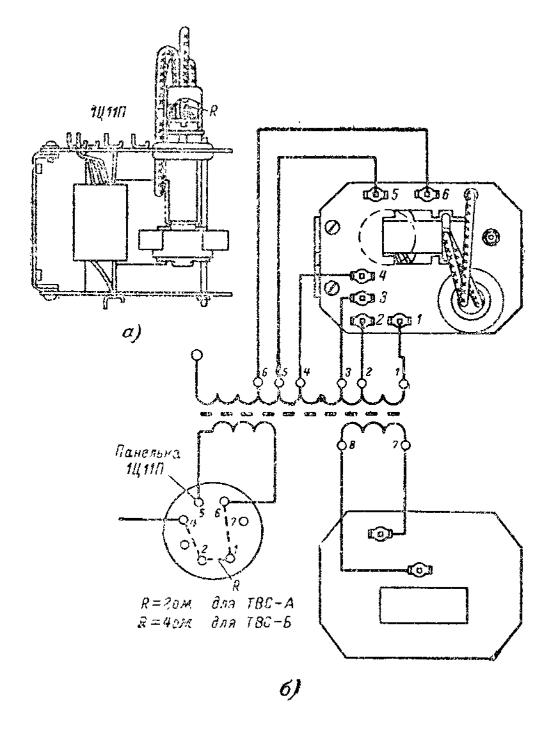


Рис. 1-11. Внешний вид (*а*) и схема (*б*) трансформаторов ТВС-А и ТВС-Б.

ме, выполненной на лампах 6П13С, 6Ц10П и 1Ц11П, с отклоняющей системой ОС-70 и регулятором размера строк РРС-70. Различие между трансформаторами ТВС-А и ТВС-Б заключается в величине сопротивления резистора *R* в цепи накала высоковольтного кенотрона.

Конструкция и схема трансформаторов показаны на рис. 1-11.

Трансформаторы ТВС-110 и ТВС-110М предназначены для работы в выходных каскадах строчной развертки для кинескопов с углом отклонения луча 110° и соотношением сторон изображения 5 : 4, но не имеющих спрямленных углов (43ЛК9Б, 53ЛК9Б), в схеме, выполненной на лампах 6П31С, 3Ц18П и 6Д14П, с отклоняющей системой ОС-110 и регулятором линейности строк РЛС-110. До 1965 г. трансформатор ТВС-110 выпускался без зазора в сердечнике. Этот трансформатор был рассчитан на включение по схеме параллельного питания (см. схемы телевизоров «Волна» и «Сигнал»), что несколько повышало к. п. д., но увеличивало количество деталей. С 1965 г. вместо трансформатора ТВС-110 выпускается трансформатор ТВС-110М, который имеет зазор в сердечнике и рассчитан на прохождение через об-

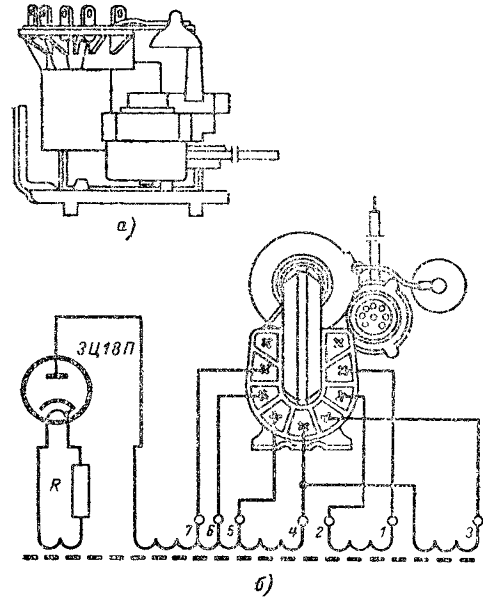


Рис. 1-12. Внешний вид (*а*) и схема (*б*) трансформаторов ТВС-110 и ТВС-110М.

мотку постоянной составляющей анодного тока выходной лампы. Трансформатор ТВС-110М отличается также улучшенной конструкцией обмотки накала высоковольтного кенотрона. Трансформаторы ТВС-110 и ТВС-110М взаимозаменяемы и используются в ряде конструкций для отклонения луча в кинескопах с углом отклонения 110° и спрямленными углами. Конструкция и схема трансформаторов показаны на рис. 1-12.

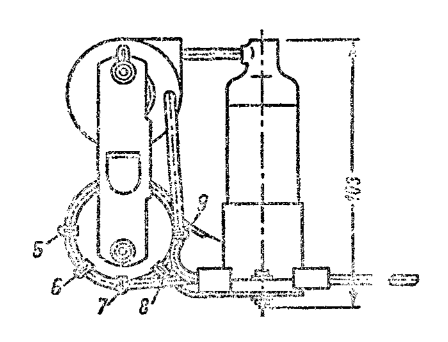
Трансформатор ТВС-110А предназначен для работы в выходных каскадах строчной развертки для кинескопов с углом отклонения луча 110°, соотношением сторон изображения 5 : 4 и спрямленными углами (47ЛК1Б, 47ЛК2Б, 59ЛК1Б, 59ЛК2Б) в схеме, выполненной на лампах 6П36С, 6Д20П, 1Ц21П, с отклоняющей системой ОС-110А и регулятором линейности строк РЛС-110А. Конструкция и схема трансформатора показаны на рис. 1-13.

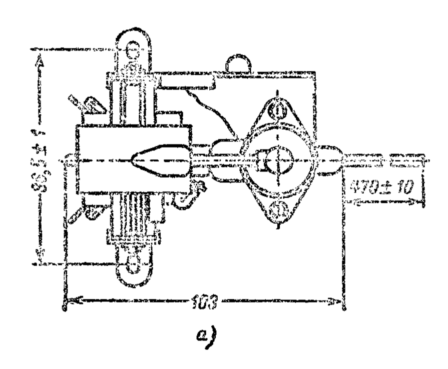
Трансформатор ТВС-110АМ представляет собой одну из модернизаций трансформатора ТВС-110А. Его конструктивной особенностью является размещение анодных выводов на специальной плате и отсутствие на повышающей обмотке обволакивающей массы. Трансформатор полностью взаимозаменяем с трансформатором ТВС-110А. Конструкция трансформатора показана на рис. 1-14.

Трансформатор ТВС-110Л-1 предназначен для работы в выходных каскадах строчной развертки для кинескопов с углом отклонения луча 110°, спрямленными углами и соотношением сторон изображения 5 : 4 (59ЛК1Б, 59ЛК2Б, 65ЛК1Б), в схеме, выполненной на лампах 6П42С, 6Д22С, 3Ц22С, с отклоняющей системой

ОС-110А-1. Конструкция трансформаторов показана на рис. 1-15.

Моточные данные унифицированных выходных трансформаторов строчной развертки приведены в табл. 18-6 гл. 18.





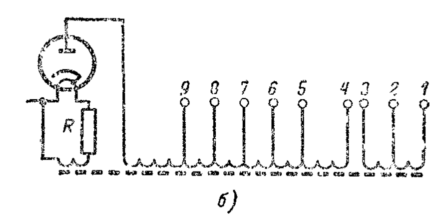


Рис. 1-13. Конструкция (*а*) и схема (*б*) трансформатора ТВС-110Л.

Моточные данные унифицированных отклоняющих систем и регуляторов линейности приведены в табл. 18-7 и 18-8 гл. 18.

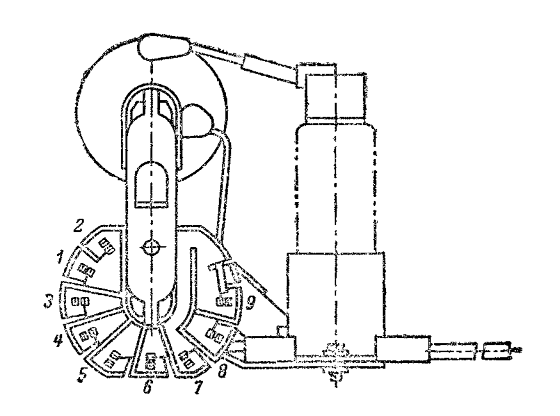


Рис. 1-14. Конструкция трансформатора ТВС-110АМ.

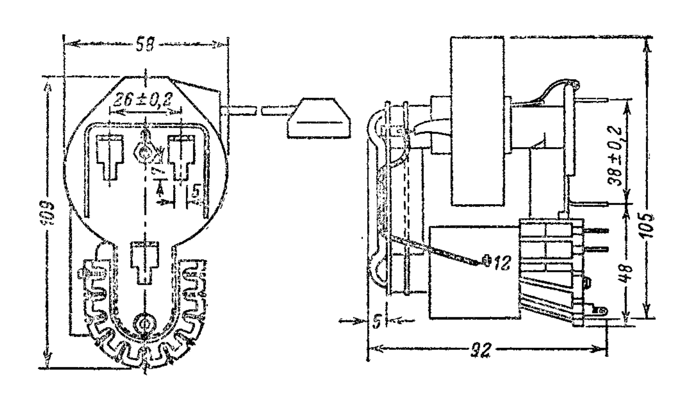


Рис. 1-15. Конструкция трансформатора ТВС-110Л-1.

Моточные данные унифицированных выходных трансформаторов кадровой развертки приведены в табл. 18-5 гл. 18.

Глава вторая

ВЫСОКОЧАСТОТНЫЕ БЛОКИ

2-1. Блоки ПТК

Входные цепи телевизионного приемника, усилитель высокой частоты, смеситель и гетеродин объединяют вместе с переключателем телевизионных каналов в специальный блок, который монтируют на отдельном шасси и соединяют со схемой телевизора при помощи разъема. Это позволяет применять эффективную экранировку, необходимую для защиты от внешних полей и уменьшения излучения гетеродина, создающего помехи в телевизионном диапазоне, и облегчает компоновку телевизора.

Центральной (и наиболее габаритной) частью блока является барабанный переключатель с катушками индуктивности для приема сигналов по любому из 12 телевизионных каналов (в первых разработках блоков — в пяти телевизионных каналах). По этой причине высокочастотные блоки называют блоками ПТК (блок переключения телевизионных каналов); первые разработки таких блоков называли блоками ПТП (блок переключателя телевизионных программ).

Основные характеристики высокочастотных блоков ПТК и ПТП приведены в табл. 2-1.

Блок ПТП-1. Принципиальная схема блока показана на рис. 2-1. Усилитель высокой частоты собран на двойном триоде 6Н3П $Л_{1-1}$ по каскодной схеме. Оба триода лампы соединены по постоянному току последо-

Таблица 2-1

Основные технические характеристики высокочастотных блоков

Технические показатели	ПТП-1	ПТП-2	ПТП-„Старт	ПТП-56	ПТК	ПТК-4	ПТК-5	ПТК-5/7, ПТК-3	ПТК-7	ПТК-10	ПТК-10Б	ПТК-11
Количество принимаемых телевизионных каналов	5	5	5	12	12	12	12	12	12	12	12	12
Номинальное входное сопротивление, *ом*	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75
Промежуточная частота сигналов изображения, *Мгц*	34,25	34,25	34,25	34,25	34,25	34,25	38,0	38,0	38,0	38,0	38,0	38,0
Промежуточная частота сигналов звукового сопровождения, *Мгц*	27,75	27,75	27,75	27,75	27,75	27,75	31,5	31,5	31,5	31,5	31,5	31,5
Коэффициент усиления на любом из 12 телевизионных каналов, не менее	16	16	16	20	30	30	30	30	25	6	30	6
Подавление сигналов промежуточной частоты, поданных на вход блока, не менее, *дб*	—	—	—	—	30	30	40	40	50	40	40	40
Подстройка частоты гетеродина[1]	*М*	*М*	*М*	*М*	*М*	*М*	*М*	*Э*	*Э*	*М*	*М*	*Э*
Эквивалент нагрузки	300 *ом* 15 *пф*	— —	1 *ком* ± ± 1% 10 *пф* ± ± 1%	1 *ком* ± ±1% 10 *пф* ± ±1%	3,6 *ком* ± ±1% 10 *пф* ± ±1%	3,6 *ком* ± ±1% 10 *пф* ± ±1%	1,5 *ком* ± ±1% 10 *пф* ± ±1%	3,6 *ком* ± ±1% 10 *пф* ± ±1%	3,6 *ком* ± ±1% 10 *пф* ± ±1%	75 *ом* —	1,5 *ком* ± ±1% 10 *пф* ± ±1%	75 *ом* —
Коэффициент бегущей волны, не менее	—	—	—	—	0,2	0,2	0,3	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4
Излучение гетеродина на расстоянии 30 *м* на частотах:												
85—135 *Мгц*, не более, *мкв/м*	—	—	—	—	300	30	30	30	30	15	15	15
210—265 *Мгц*, не более, *мкв/м*	—	—	—	—	500	150	150	150	150	30	30	30
Перекрытие частоты гетеродина конденсатором настройки, не менее, *Мгц*	3,5	3,5	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	—	—	1,2	1,2	—
Уход частоты гетеродина: а) при самопрогреве за 2 часа (после 10-минутного прогрева) не более, *Мгц*	—	—	—	—	±0,25	±0,25	±0,25	Без АПЧГ ± ±0,25	Без АПЧГ ± ±0,25	±0,25	±0,25	Без АПЧГ ± ± 0,25
б) при изменении напряжения анода и накала в пределах +6 и —10% от номинального значения, не более, *Мгц*	—	—	—	—	—	—	—	Без АПЧГ ± ±0,4	Без АПЧГ ± ±0,4	±0,4	±0,4	Без АПЧГ ± ±0,4
Анодное напряжение, *в*	250	250	250±25	250±25	$250^{+12,5}_{-25}$	$250^{+12,5}_{-25}$	$+150^{+9}_{-15}$	$+150^{+9}_{-15}$	$+150^{+9}_{-15}$	$+150^{+9}_{-15}$	$+150^{+9}_{-15}$	$+150^{+9}_{-15}$
Ток, потребляемый от источника анодного питания, не более, *ма*	—	—	—	—	40	40	27	30	20	30	30	30
Электрически взаимозаменяемы с блоком	—	—	—	—	ПТК-4	ПТК	ПТК-10Б	ПТК-7	ПТК-5/7, ПТК-3	—	ПТК-5	—

[1] *М* — механическая подстройка частоты гетеродина (производится изменением положения ротора конденсатора); *Э* — электронная подстройка частоты гетеродина (производится регулировкой напряжения на подстраивающем диоде).

вательно. Это уменьшает количество деталей усилителя и потребляемый им ток.

Сигнал из антенны через трансформатор $L_{1\text{-}3}$, $L_{1\text{-}4}$ поступает на управляющую сетку правого триода. Этот триод работает по схеме с заземленным катодом. Анодная нагрузка получается достаточно широкой для использования его в качестве анодной нагрузки без какой-либо перестройки на любом из принимаемых телевизионных каналов. Индуктивность дросселя $Др_1$ подбирают так, чтобы она вместе с емкостью сетка—катод второго триода соз-

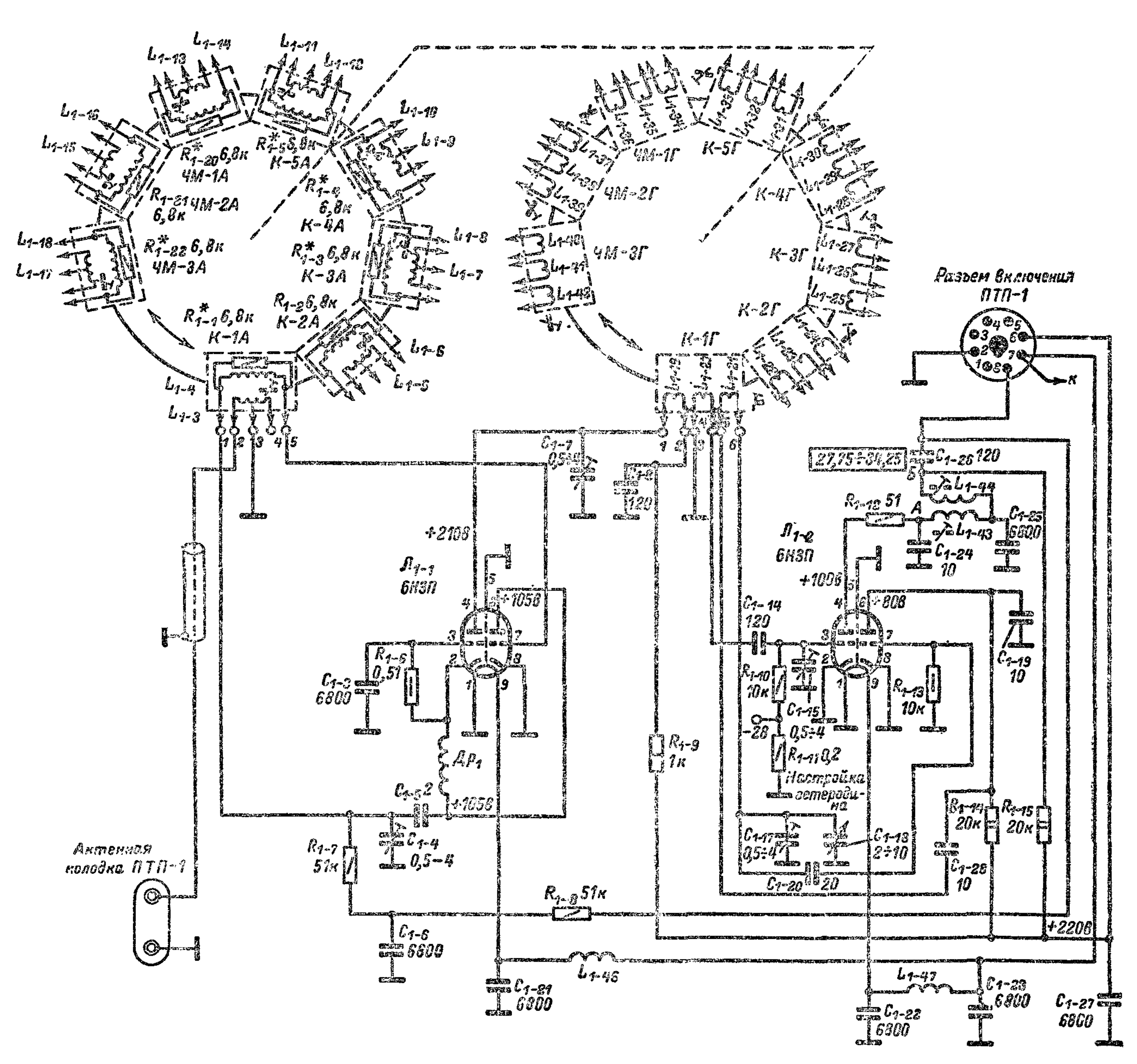


Рис. 2-1. Принципиальная схема блока ПТП-1.

ной нагрузкой первого каскада служит дроссель $Др_1$, образующий вместе с внутриламповыми емкостями $C_{с2\text{-}к2}$ и $C_{а1\text{-}к1}$ П-образный контур. Так как левый триод лампы $Л_{1\text{-}1}$ работает по схеме усилителя с заземленной сеткой, П-образный контур оказывается шунтированным малым входным сопротивлением этого каскада ($R=1/S\approx 200$ *ом*). В результате полоса пропускания контура получается достаточно широкой для использования его в качестве анодной нагрузки без какой-либо перестройки на любом из принимаемых телевизионных каналов. Индуктивность дросселя $Др_1$ подбирают так, чтобы она вместе с емкостью сетка—катод второго триода создавала последовательный резонанс на частотах 90—100 *Мгц*. При этом удается выровнять усиление по каналам, которое падает с увеличением частоты из-за шунтирующего действия внутриламповых емкостей.

Управляющая сетка левого триода лампы $Л_{1\text{-}1}$ через конденсатор большой емкости $C_{1\text{-}3}$ соединена с шасси. При этом полностью устраняется опасность са-

мовозбуждения каскада из-за связи через междуэлектродные емкости лампы. Так как на катоде левого триода имеется положительное напряжение порядка 100 *в*, то для нормального режима работы лампы необходимо приблизительно такое же напряжение на ее управляющей сетке, для чего она соединена с катодом при помощи резистора $R_{1\text{-}6}$.

Таким образом, сигнал из антенны сперва усиливается правым триодом лампы $Л_{1\text{-}1}$, создавая переменное напряжение на дросселе $Др_1$, непосредственно приложенное к катоду левого триода, а затем левым триодом.

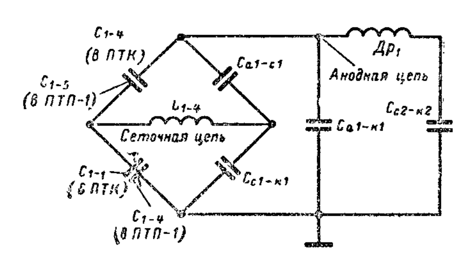


Рис. 2-2. Нейтрализация проходной емкости.

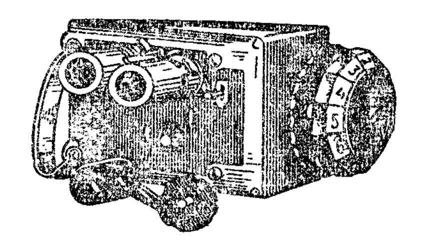


Рис. 2-3. Внешний вид блока ПТП-1.

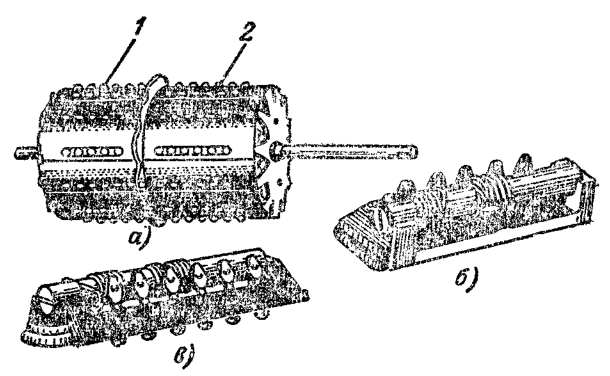


Рис. 2-4. Переключатель барабанного типа блоков ПТП и ПТК.

а — общий вид переключателя. Секторы уложены в барабан в возрастающей последовательности номеров против часовой стрелки. Сектор первого канала располагается против лыски на оси переключателя; *1* — антенный сектор; *2* — сектор гетеродина; *б* — катушки антенного сектора; *в* — катушки сектора гетеродина.

Вид сверху
Л1 6Н3П
Л2 6Н3П
C1-15
C1-17
C1-4
C1-7
-2в
А
Сердечник подстройки L1-43
Точка соединения L1-43, L1-44 и C1-25
Ручка подстройки гетеродина
Ручка переключения каналов
Вид со стороны монтажа (дно снято)
R1-13
C1-28
R1-6
C1-17
C1-14
Др1
C1-4
R1-7
C1-15
C1-29
C1-7
C1-21
C1-6
R1-10
C1-16
R1-12
R1-9
R1-8
R1-11
R1-14
C1-27
L1-44
L1-43
C1-22
C1-24
C1-23
C1-26
R1-15
C1-17
Л2 6Н3П
C1-7
C1-15
Л1 6Н3П
C1-4
C1-2
C1-3
C1-5
6 5 4 3 2 1
5 4 3 2 1
Вид сбоку
СДН
Ступенчатый делитель напряжения
АРУ
~6,3в
+230в
Земля
К антенне
Гетеродинный сектор барабана К-1Г
Сердечник подстройки гетеродина
Катушка гетеродинная L1-21
Катушка сеточная L1-20
Катушка анода L1-19
Антенный сектор барабана К-1А
Катушка сеточная L1-4
Сердечник подстройки антенного контура
Катушка антенная (верхние витки) L1-3

Рис. 2-5. Расположение основных деталей в блоке ПТП-1.

Резисторы $R_{1\text{-}7}$ и $R_{1\text{-}8}$ вместе с конденсатором $C_{1\text{-}6}$ образуют развязывающую цепочку, через которую на управляющую сетку правого триода лампы подается отрицательное напряжение АРУ.

Конденсаторы $C_{1\text{-}5}$ и $C_{1\text{-}4}$ образуют с емкостями $C_{\text{a1-c1}}$ и $C_{\text{c1-к1}}$ мостовую схему. Как видно из рис. 2-2, в одну из диагоналей этого моста включена катушка сеточного контура $L_{1\text{-}4}$, а в другую — анодная нагрузка ($Др_1$ и емкости $C_{\text{a1-к1}}$ и $C_{\text{c2-к2}}$). При балансе моста связь анодной цепи с сеточной через емкость $C_{\text{a1-c1}}$ устраняется. Преимуществом такой схемы нейтрализации является независимость ее работы от изменения частоты.

Включенная в цепь анода левого триода лампы $Л_{1\text{-}1}$ катушка полосового фильтра $L_{1\text{-}19}$ индуктивно связана

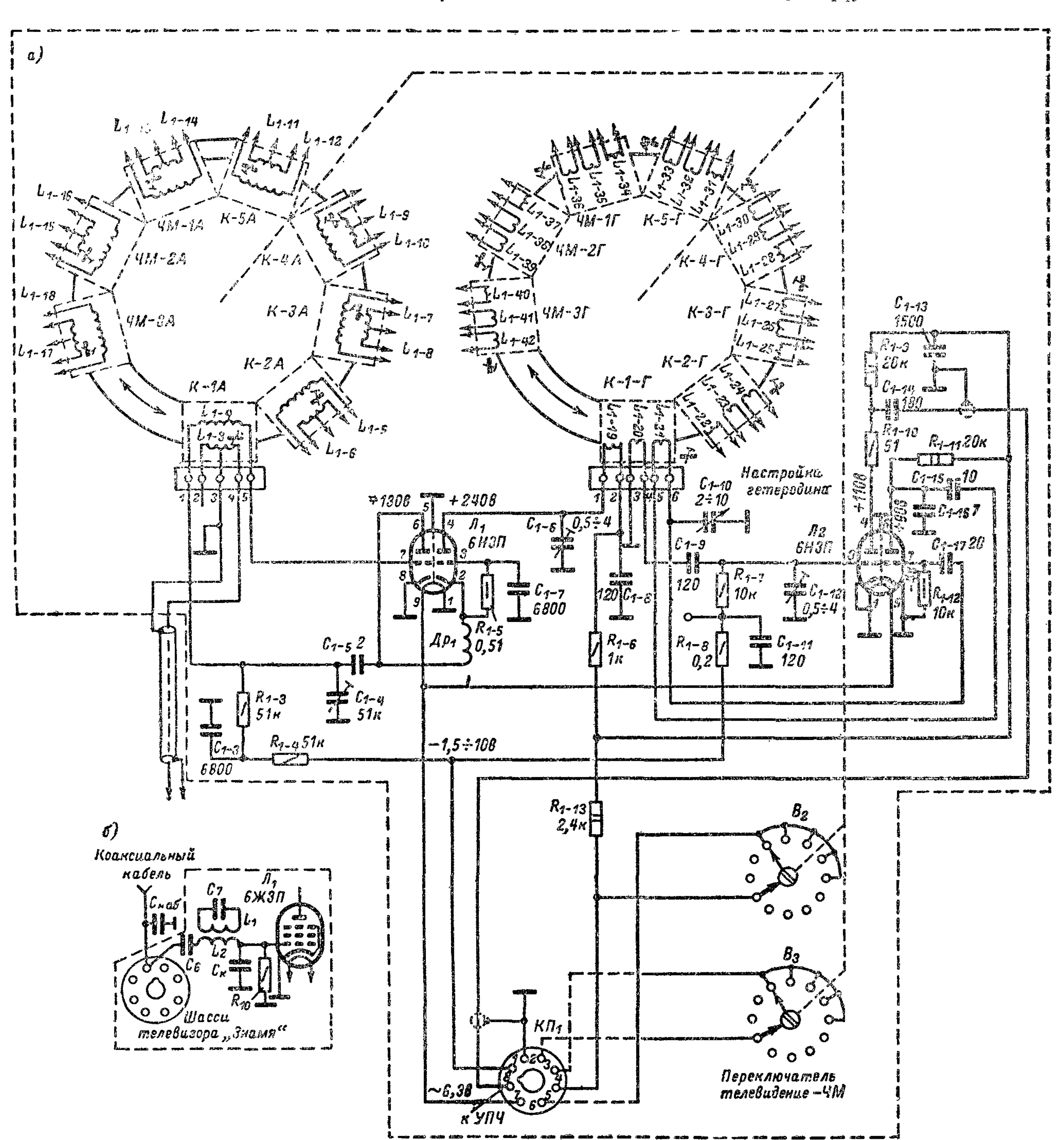


Рис. 2-6. Принципиальная схема блока ПТП-2 (*а*) и упрощенная схема входной цепи УПЧИ телевизора «Знамя» (*б*).

с катушкой сеточного контура смесителя $L_{1\text{-}20}$ и катушкой контура гетеродина $L_{1\text{-}21}$. В цепь управляющей сетки лампы смесителя включены последовательно два резистора: $R_{1\text{-}10}$ и $R_{1\text{-}11}$. Точка соединения этих резисторов для проверки работы гетеродина и настройки контуров УВЧ выведена через крышки блока наружу. В цепь анода смесителя включен резистор $R_{1\text{-}12}$, уменьшающий влияние анодной цепи смесителя на его сеточную цепь, катушка полосового фильтра промежуточной частоты $L_{1\text{-}43}$ и развязывающая цепочка $R_{1\text{-}15}$, $C_{1\text{-}25}$. Контур вторичной обмотки образован катушкой индуктивности $L_{1\text{-}44}$, емкостью соединительного кабеля и входной емкостью лампы первого каскада УПЧ телевизора.

Гетеродин (правый триод лампы $Л_{1\text{-}2}$) собран по трехточечной схеме с емкостной связью и заземленным катодом. Для точной настройки гетеродина ось конденсатора $C_{1\text{-}18}$ выведена наружу. Назначение конденсатора $C_{1\text{-}28}$ — ослабить связь контура с лампой для уменьшения влияния изменения ее параметров при прогреве. Конденсатор $C_{1\text{-}26}$ — разделительный, через него промежуточные частоты сигналов изображения и звука снимаются на вход усилителя промежуточной частоты.

Внешний вид блока ПТП-1 показан на рис. 2-3. Блок состоит из металлического корпуса (шасси), внутри которого находится переключатель барабанного типа. В корпусе смонтированы все детали схемы, а контурные катушки установлены на барабане переключателя.

Барабан переключателя (рис. 2-4) имеет 12 секций, каждая из которых состоит из двух секторов, выполненных из изоляционного материала: на паре секторов одной секции смонтированы катушки контуров УВЧ, гетеродина и смесителя одного телевизионного канала или поддиапазона УКВ ЧМ. Выводы катушек подпаяны к лепесткам, имеющим на внешней стороне сектора посеребренные головки в виде полусфер.

Контактные пружины статора переключателя, изготовленные из посеребренных бронзовых полосок, согнутых петлей, установлены на двух платах из изоляционного материала, закрепленных на шасси. Такая конструкция пружин позволяет обеспечить требуемое давление, необходимое для получения хорошего контакта с выводами катушек. Кроме того, в электрическом отношении выбранная форма пружин (две стороны петли соединены параллельно) позволяет существенно уменьшить их индуктивность. Платы с контактными пружинами («гребенки») расположены так, чтобы монтажные провода, соединяющие их с ламповыми панелями и деталями схемы, были предельно короткими.

Четкая фиксация переключателя обеспечивается насаженной на ось барабана пластиной, имеющей по периметру фигурные вырезы, в которые входит закрепленный на пружине ролик. Блок управляется сдвоенной ручкой (переключение каналов и настройка гетеродина).

Расположение деталей в блоке ПТП-1 показано на рис. 2-5.

Блок ПТП-2. Принципиальная схема блока ПТП-2, показанная на рис. 2-6, отличается от схемы блока ПТП-1 следующими особенностями.

1. Вместо полосового фильтра промежуточной частоты, который в ПТП-1 размещен в самом блоке, использован контур в цепи управляющей сетки лампы первого каскада УПЧ канала изображения телевизора. При этом емкость соединительного коаксиального кабеля ($C_{каб}$ на рис. 2-6, *б*) оказывается включенной последовательно с емкостью контура $C_к$, что благоприятно сказывается на увеличении резонансного сопротивления этого контура и общего усиления.

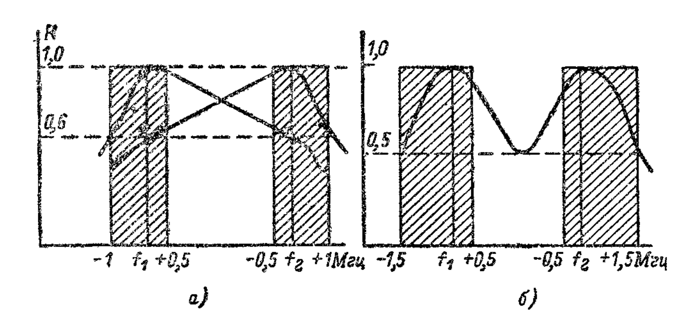


Рис. 2-7. Частотные характеристики блока ПТП-2.

а — на телевизионных каналах общая неравномерность характеристики в полосе частот от f_1 (несущая сигналов изображения) до f_2 (несущая сигналов звукового сопровождения) не должна превышать 40%; *б* — на поддиапазонах УКВ ЧМ общая неравномерность характеристики в полосе частот f_1—f_2 (64,0—67,5, 67,0—70,5 и 70,0—73,5 *Мгц*) не должна превышать 50%.

2. Применена более глубокая регулировка усиления, охватывающая не только усилитель высокой частоты, но и смеситель.

Частотная характеристика блока ПТП-2 показана на рис. 2-7.

Блок ПТП-56 рассчитан на прием 12 телевизионных каналов (рис. 2-8) и отличается от блока ПТП-1 наличием режекторного контура $L_{1\text{-}61}\,C_{1\text{-}1}$ на входе, рассчитанного на частоту 34,25 *Мгц*, а также несколько большим усилением.

На рис. 2-9 показано расположение основных деталей на шасси блока ПТП-56, а на рис. 2-10 дана его частотная характеристика.

Блок ПТК. Блок ПТК (рис. 2-11) является дальнейшей модернизацией блока ПТП.

Усилитель высокой частоты выполнен по каскодной схеме на двойном триоде 6Н14П или ЕСС-84. Левый триод у этих ламп имеет два катодных вывода. Как известно, вывод катода является одновременно частью как анодной, так и сеточной цепи лампы. С увеличением частоты, когда индуктивное сопротивление катодного вывода возрастает, входное сопротивление лампы уменьшается. При наличии двух выводов общая индуктивность катодного вывода уменьшается. Это ослабляет связь цепи сетки с цепью анода и увеличивает входное сопротивление лампы.

Применение каскодной схемы позволяет поднять усиление слабых сигналов, поскольку триоды обладают наименьшим по сравнению с другими лампами уровнем собственных шумов и облегчает воспроизведение широкой полосы частот. Последнее обстоятельство объясняется тем, что усиление первого каскада в такой схеме (см. ниже) не превышает единицы ($K<1$), из-за чего входная динамическая емкость, определяемая как

$$C_{вх}=C_{с\text{-}к1}+C_{с\text{-}а1}(1+K),$$

оказывается здесь очень малой.

Сигнал из антенны через режектор $L_{1\text{-}64}$, $C_{1\text{-}19}$ и трансформатор $L_{1\text{-}1}$, $L_{1\text{-}2}$ поступает на управляющую сетку левого триода $Л_{1\text{-}1}$, работающего по схеме с заземленным катодом. Режекторный контур настроен на частоту, близкую к промежуточной частоте сигнала изображения. Анодной нагрузкой первого каскада служит дроссель $Др_{1\text{-}1}$, образующий вместе с внутриламповыми емкостями $C_{с\text{-}к2}$ и $C_{а\text{-}к1}$ П-образный контур. Таким образом, сигналы из антенны сначала усиливаются ле-

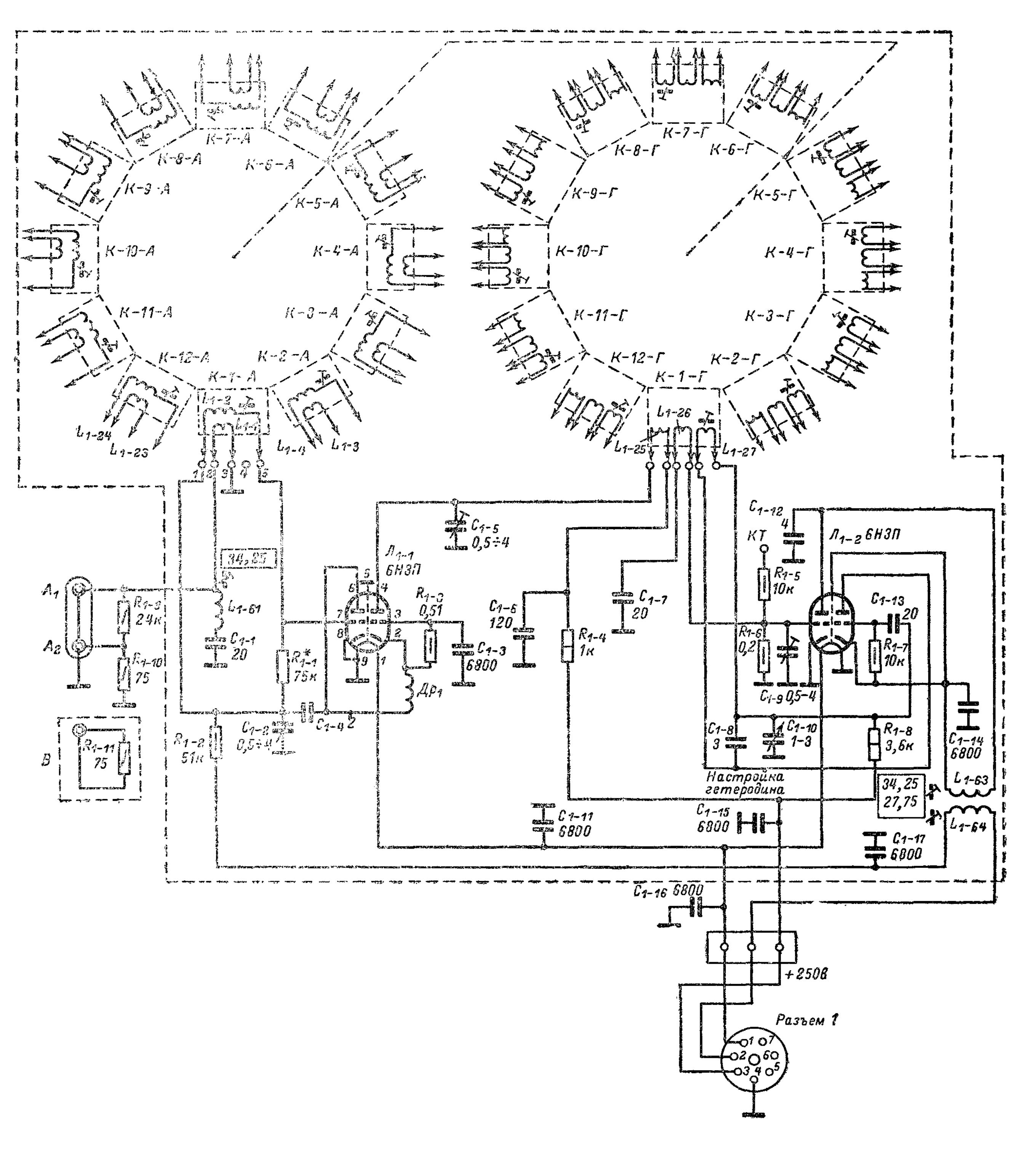


Рис. 2-8. Принципиальная схема блока ПТП-56.

вым триодом лампы $Л_{1\text{-}1}$, создавая переменное напряжение на дросселе $Др_{1\text{-}1}$, которое непосредственно прикладывается к катоду правого триода этой лампы, а затем правым триодом.

Так как правый триод $Л_{1\text{-}1}$ работает по схеме с заземленной сеткой, которая через большую емкость $C_{1\text{-}7}$ соединена с шасси, П-образный контур оказывается шунтированным малым входным сопротивлением этого каскада ($R=1/S\approx200$ *ом*). Такой шунт увеличивает полосу пропускания контура и позволяет использовать его в качестве анодной нагрузки на любом из телевизионных каналов без какой-либо перестройки. Резонансная частота контура лежит в области 170 *Мгц*, что дает возможность выровнять усиление по каналам. Применение схемы с заземленной сеткой во втором каскаде полностью устраняет опасность самовозбуждения через внутриламповые емкости. Для нейтрализации влияния этих емкостей при помощи мостовой схемы в первом каскаде введены конденсаторы $C_{1\text{-}1}$ и $C_{1\text{-}4}$.

Для уменьшения потребляемого тока оба триода лампы 6Н14П соединены по постоянному току последовательно. При этом соединении катод правого триода оказывается по отношению к шасси под положительным напряжением около 80 *в*, и для создания нормального рабочего режима лампы на ее управляющую сетку необходимо подать несколько меньшее положительное напряжение. Это напряжение снимается с делителя из резисторов $R_{1\text{-}2}$ и $R_{1\text{-}3}$.

Рис. 2-9. Расположение основных деталей в блоке ПТП-56.

Отрицательное напряжение АРУ поступает через развязывающую цепочку, образованную резистором $R_{1\text{-}1}$ и конденсатором $C_{1\text{-}2}$, на управляющую сетку левого триода. При сильном сигнале отрицательное смещение на сетке этого триода возрастает. При этом ток, протекающий через него, уменьшается, что приводит к увеличению положительного напряжения на катоде правого триода. Как известно, такое увеличение напряжения на катоде лампы равнозначно возрастанию отрицательного напряжения на ее управляющей сетке. Таким образом, оба каскада УВЧ оказываются охваченными автоматической регулировкой усиления.

Гетеродин собран по трехточечной схеме с емкостной связью и заземленным катодом на триодной части лампы 6Ф1П. Ось конденсатора $C_{1\text{-}14}$ выведена наружу для подстройки частоты гетеродина. Для повышения стабильности частоты гетеродина несколько изменена конструкция конденсатора настройки. Одной обкладкой конденсатора служит здесь посеребренная поверхность керамического диска, другой — отстоящая от нее на 3 *мм* стальная пластина.

Для наблюдения частотных характеристик УВЧ и

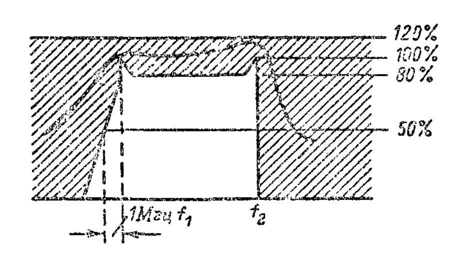


Рис. 2-10. Частотные характеристики блока ПТП-56; f_1 и f_2 — несущие частоты изображения и звука каждого из принимаемых каналов. Заштрихованная область показывает пределы возможного разброса характеристик

проверки исправности гетеродина и смесителя выведена контрольная точка *КТ*. В смесителе используется пентодная часть лампы 6Ф1П. Нагрузка смесителя выполнена в виде пары взаимно расстроенных контуров. Катушка анодного контура $L_{1\text{-}61}$ вместе с намотанной на ней катушкой связи $L_{1\text{-}62}$ расположены в блоке ПТК непосредственно у панели лампы $Л_{1\text{-}2}$, катушка сеточного контура $L_{1\text{-}63}$ — у конца выходного кабеля на фишке октального разъема, используемого для подключения блока к приемнику. Величина связи между катушками $L_{1\text{-}61}$ и $L_{1\text{-}62}$ выбрана с таким расчетом, чтобы емкость этого кабеля не оказывала существенного влияния на параметры анодного контура.

Сквозная частотная характеристика блока ПТК показана на рис. 2-12. На рис. 2-13 показано расположение основных деталей в блоке ПТК, а на рис. 2-14 и в табл. 2-6 — размеры выступающей части оси переключателя, по длине которой блоки маркируются как ПТК-38, ПТК-46 и т. д.

Блок ПТК-4 (рис. 2-15) отличается от блока ПТК меньшим уровнем помех от излучения гетеродина. Для этой цели понижено анодное напряжение на лампе гетеродина, включен дроссель $Др_{1\text{-}3}$ в ее анодную цепь и высокочастотный фильтр $C_{1\text{-}5}$, $Др_{1\text{-}2}$, $C_{1\text{-}18}$ в цепь питания накала ламп. На рис. 2-16 приведена монтажная схема блока ПТК-4.

Рис. 2-11. Принципиальная схема блока ПТК.

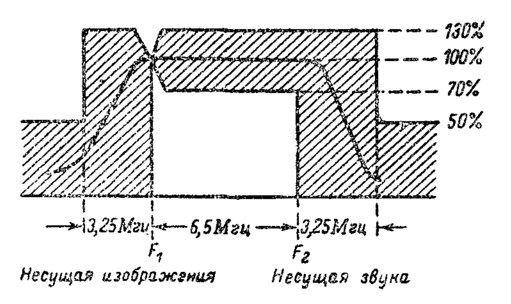


Рис. 2-12. Сквозная частотная характеристика блока ПТК. Заштрихованная область показывает пределы возможного разброса характеристик.

Блок ПТК-5 (рис. 2-17) отличается от блока ПТК-4 тем, что он рассчитан на подключение к усилителям промежуточной частоты, настроенным на новые промежуточные частоты (31,5 и 38 *Мгц*). Для увеличения надежности работы блока напряжение анодного питания уменьшено до 150 *в*. В катодную цепь триода первого каскада УВЧ включена цепочка автоматического смещения ($R_{1\text{-}13}$, $C_{1\text{-}3}$). Это избавляет от необходимости подавать на блок исходное отрицательное смещение и позволяет упростить схему автоматической регулировки усиления телевизора. Для уменьшения паразитного излучения конденсатор настройки гетеродина блока экранирован.

В блоке ПТК-5 нагрузкой смесителя является трехконтурный фильтр промежуточной частоты. Контур $L_{1\text{-}63}$ выравнивает «провал» частотной характеристики этого фильтра, уменьшая тем самым неравномерность

Рис. 2-13. Расположение основных деталей в блоке ПТК.

Рис. 2-14. Размеры выступающей части оси переключателя блока ПТК (см. табл. 2-6)

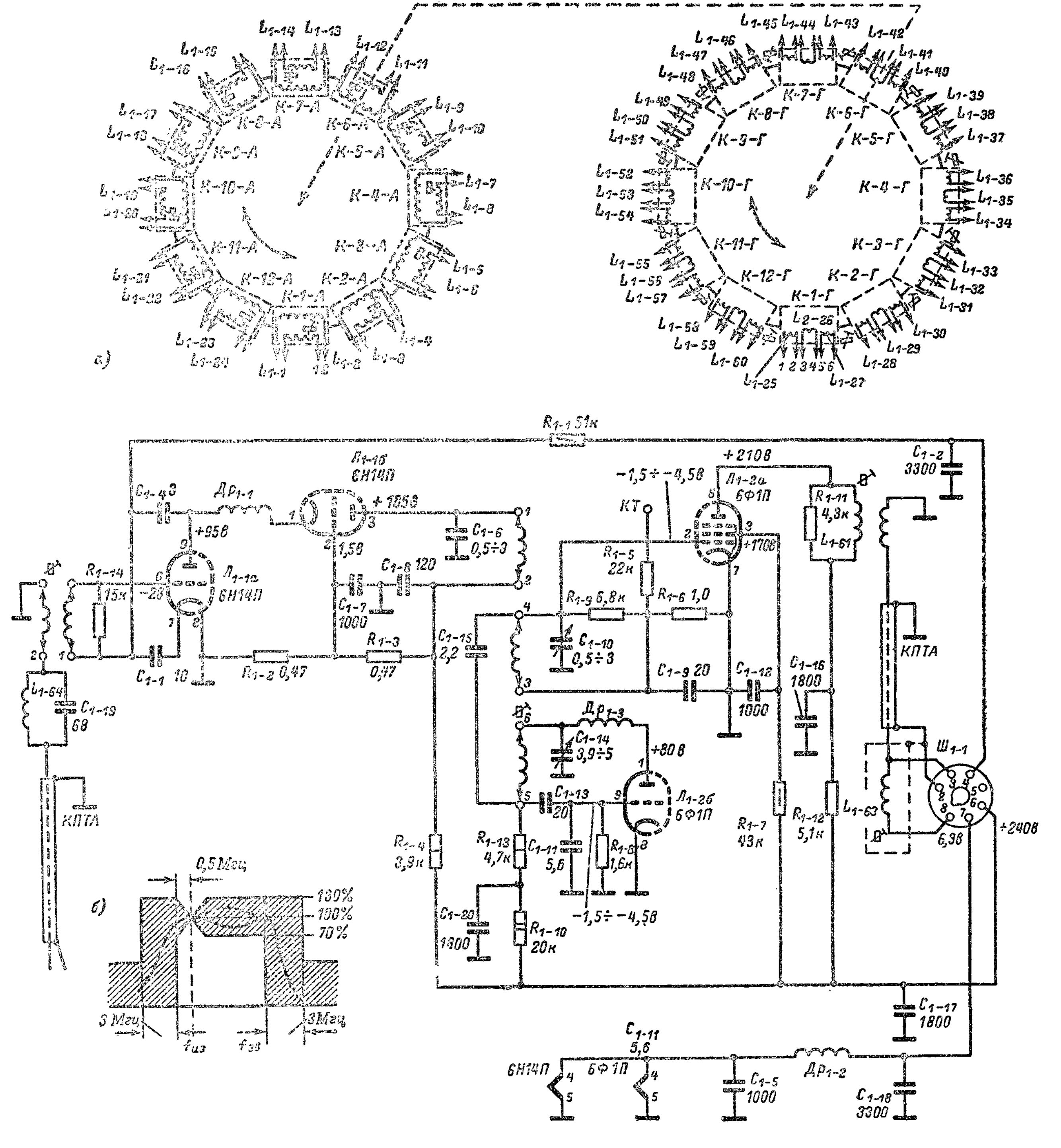


Рис. 2-15. Принципиальная схема блока ПТК-4 (*а*) и его сквозная частотная характеристика (*б*).

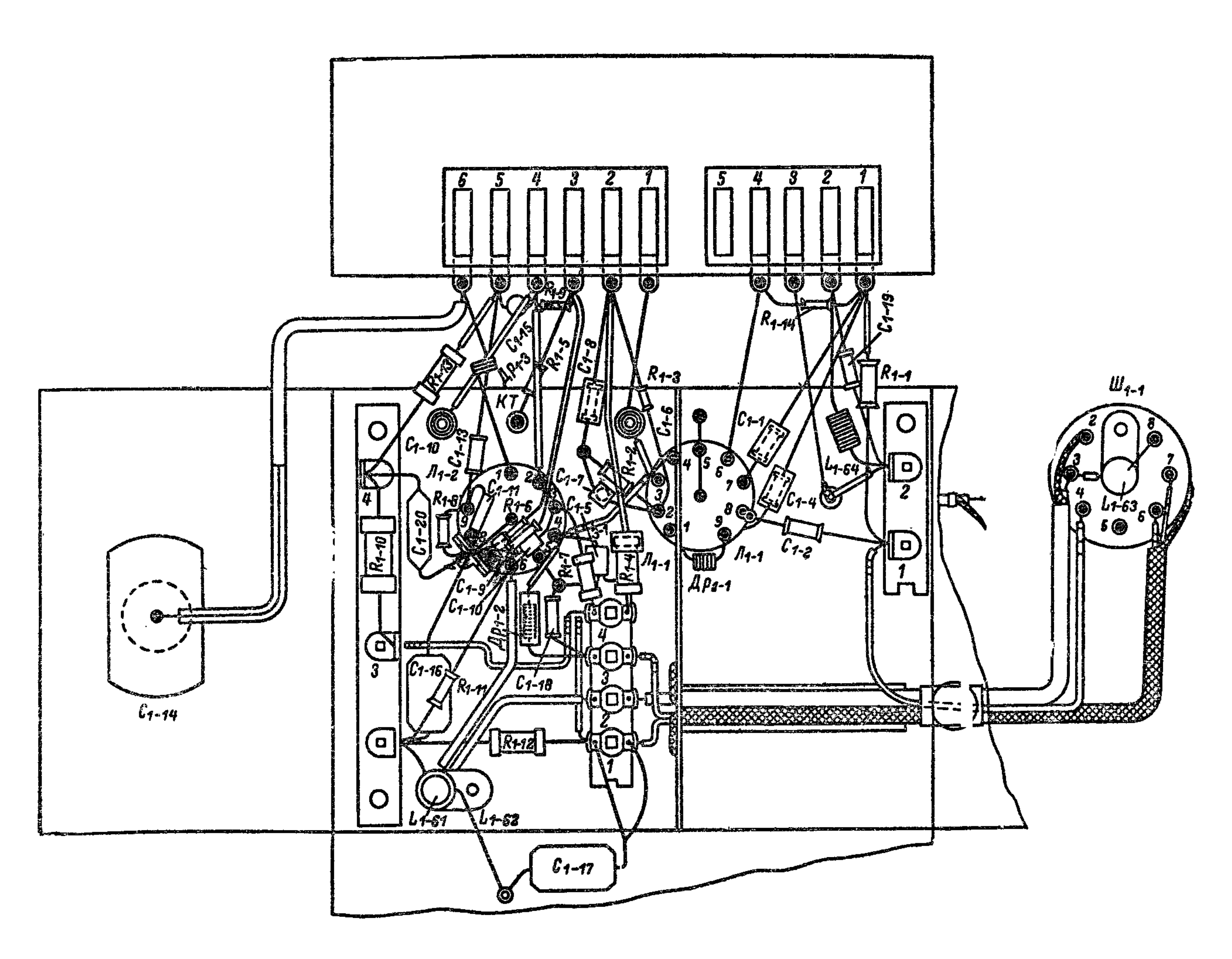


Рис. 2-16. Монтажная схема блока ПТК-4.

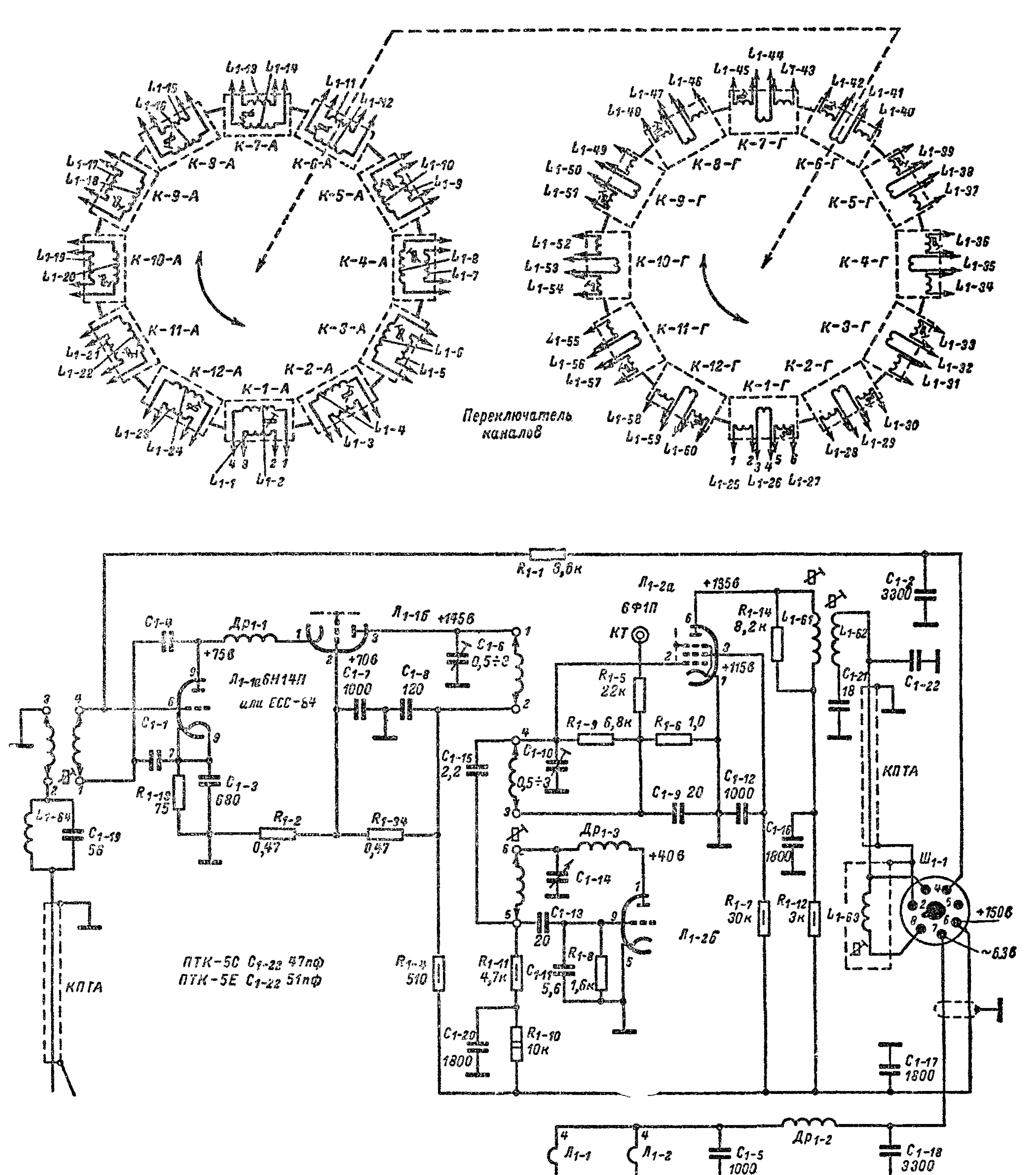


Рис. 2-17. Принципиальная схема блока ПТК-5. При использовании лампы 6Н14П C_{1-1}=8,2 *пф*, C_{1-4}=2,4 *пф*, при использовании лампы ECC-84, C_{1-1}=6,8 *пф*, C_{1-4}=2,2 *пф*.

3— 205

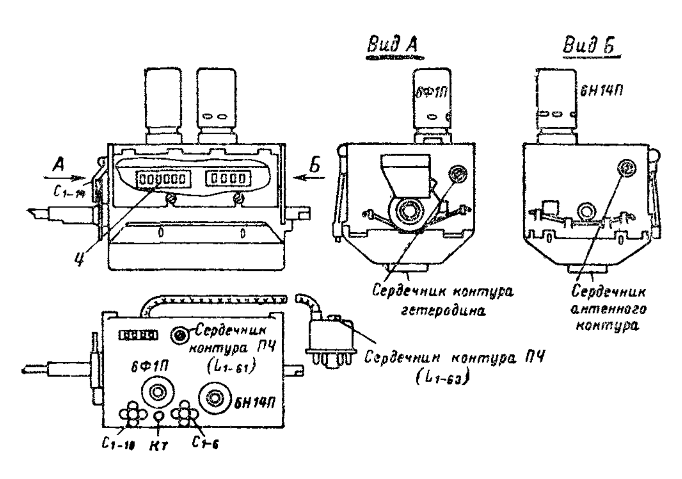


Рис. 2-18. Места доступа к органам регулировки блока ПТК-5

сквозной частотной харатеристики блока. На рис. 2-18 показаны места доступа к органам настройки контуров блока ПТК-5

Блок ПТК-5/7. Отличительной особенностью блока (рис. 2-19) является применение электронной подстройки частоты гетеродина, что позволяет использовать его в телевизорах, имеющих схему автоматической подстройки частоты гетеродина (АПЧГ, см. гл. 1). Для этой цели конденсатор настройки в контуре гетеродина заменен подстраивающим диодом (варикапом) типа Д902, емкость которого зависит от величины приложенного к нему напряжения (1—13 *в*). Для уменьшения излучения гетеродина питающие напряжения блока подаются через проходные конденсаторы типа К10П, выполняющие роль блокировочных. Вывод контрольной точки блока *КТ* сделан от экранирующей сетки лампы смесителя и находится под постоянным напряжением.

Блок ПТК-3 является дальнейшей модернизацией блока ПТК-5/7 и отличается от него меньшим излучением гетеродина, что достигнуто за счет изменения конструкции корпуса, боковой крышки, ламповых панелей и монтажа. Принципиальные схемы блоков ПТК-5/7 и ПТК-3 одинаковы.

Конструктивно эти блоки отличаются друг от друга расположением секторов на барабане переключателя и ламп. У блока ПТК-5/7 (как и у ПТК-4, ПТК-5) контуры гетеродина и смесителя и лампа 6Ф1П расположены ближе к передней стенке блока, через которую выведены оси для ручек управления. У блока ПТК-3 ближе к этой стенке расположены входной контур и лампа 6Н14П, а отверстие для подстройки контура гетеродина сделано в противоположной стенке блока.

Монтажная схема блока ПТК-3 приведена на рис. 2-20, а на рис. 2-21 показаны места доступа к органам настройки контуров.

Блок ПТК-7. По электрической схеме блок ПТК-7 (рис. 2-22) незначительно отличается от блоков ПТК-5/7 и ПТК-3. В телевизоре все эти блоки взаимозаменяемы.

На входе блока включен двухзвенный полосовой фильтр (C_1, L_{13} и C_2, L_{14}) для обеспечения требуемого подавления помех в полосе частот 31—38 *Мгц*. Связь антенного кабеля со входным контуром УВЧ осуществляется при помощи емкостного делителя, образованного конденсаторами C_3 и C_4, которые одновременно используются для согласования входной цепи с кабелем. Для увеличения избирательности и усиления блока в цепи управляющей сетки первой лампы усилителя высокой частоты включен контур L_{15}, $L_{1\text{-}1}$, C_3, C_4, C_5, C_6, $C_{вх}$, настроенный на несущую частоту сигналов изображения соответствующего канала. Подстройка этого контура на 1—5 каналах производится с помощью подстроечного конденсатора C_5, а на 6—12 каналах — изменением индуктивности дросселя L_{15}.

Усилитель высокой частоты выполнен по каскодной схеме с последовательным включением обоих триодов лампы 6Н24П по постоянному току. Цепочка R_3, R_4, C_6, C_7 используется для получения начального смещения. При этом резистор R_3 и конденсатор C_6 создают отрицательную обратную связь на 1—5 каналах, что позволяет сохранить неизменным входное сопротивление лампы при изменении смещения и способствует более устойчивой работе каскада. Емкость конденсатора C_6 подобрана таким образом, чтобы на частотах 170—180 *Мгц* возникал последовательный резонанс с индуктивностью катодного ввода. Это увеличивает входное сопротивление и усиление блока. Резонансная частота дросселя L_{16} рассчитана на подъем усиления на 6—12 каналах. Дроссель выполнен на ферритовом сердечнике, что понижает его добротность и позволяет получить более равномерное усиление по каналам.

Нагрузкой второго каскада УВЧ служит полосовой фильтр (L_{18}, $L_{1\text{-}2}$, $L_{1\text{-}3}$, L_{19}), подстройка которого производится конденсаторами C_{10} и C_{15} на 1—5 каналах и индуктивностями L_{18} и L_{19} на 6—12 каналах. Для сохранения постоянной величины связи электрическая схема полосового фильтра УВЧ меняется по каналам: на 1—5 каналах связь между контурами кондуктивная, а на 6—12 каналах — емкостная. Для проверки частотной характеристики УВЧ выведена контрольная точка *КТ-1*, подсоединенная к экранирующей сетке лампы смесителя.

Гетеродин собран по схеме емкостной трехточки на триодной части лампы 6Ф1П. Напряжение гетеродина подается на управляющую сетку пентода $Л_2$ через конденсатор C_{20}. Параллельно контурной индуктивности через конденсаторы C_{16} и C_{17} подключается диод Д902, работающий в режиме диффузионной емкости. Диод обеспечивает плавное изменение частоты гетеродина не менее чем на 2,2 *Мгц* при изменении управляющего напряжения от 1 до 13 *в*. Настройка гетеродина на номинальную частоту производится при запирающем напряжении, равном 5 *в*. Контур гетеродина подстраивается на первых пяти каналах триммером C_{26}, а на 6—12 каналах — дросселем L_{21}.

Смеситель выполнен на пентодной части лампы 6Ф1П, на управляющую сетку которой поступают напряжение гетеродина и принимаемого сигнала. Дроссель L_{22} в цепи экранирующей сетки лампы смесителя увеличивает входное сопротивление каскада на наиболее высокочастотных каналах. Нагрузкой смесителя служит трехзвенный фильтр промежуточной частоты с индуктивностями L_{26}, L_{27}, L_{28}. Связь между первыми двумя контурами индуктивная, а между вторым и третьим — внутриемкостная.

Конструктивной особенностью блока является применение печатного монтажа и печатных высокочастотных контуров. Расположение основных деталей на печатной плате блока ПТК-7 показано на рис. 2-23. Высокочастотные контуры каждого канала (рис. 2-24) выполнены в виде печатных линий на пластинках из фольгированного гетинакса (6—12-й каналы) и фольгированного текстолита (1—5-й каналы). Катушки всех сменных контуров одного канала расположены на одной пластинке.

Барабан и лампы блока расположены с противоположных сторон печатной платы. Для смены деталей необходимо снять барабан, а для доступа к контрольным точкам и монтажу — верхнюю крышку с экранами ламп. Напряжение для управления частотой гетеродина по-

Переключатель каналов

Рис. 2-19. Принципиальная схема блоков ПТК-5/7 и ПТК-3.

С июля 1967 г. блоки ПТК-3 выпускаются как с лампой 6Н14П, так и с лампой 6Н23П; эти лампы имеют различную цоколевку и не взаимозаменяемы.

Рис. 2-20. Монтажная схема блока ПТК-3.

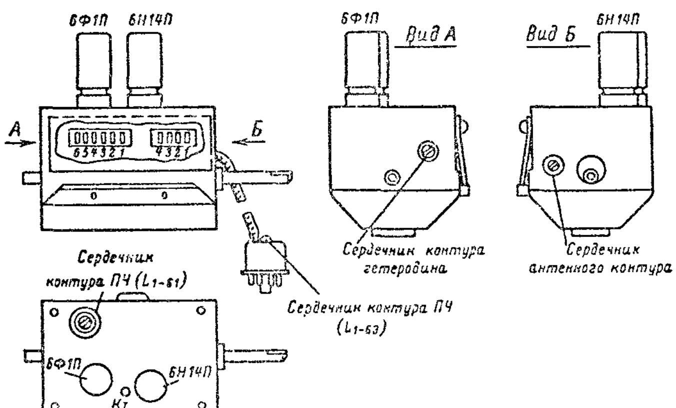


Рис. 2-21. Места доступа к органам регулировки блока ПТК-3.

Рис. 2-22. Принципиальная схема блока ПТК-7.

Рис. 2-23. Расположение основных деталей на печатной плате блока ПТК-7.

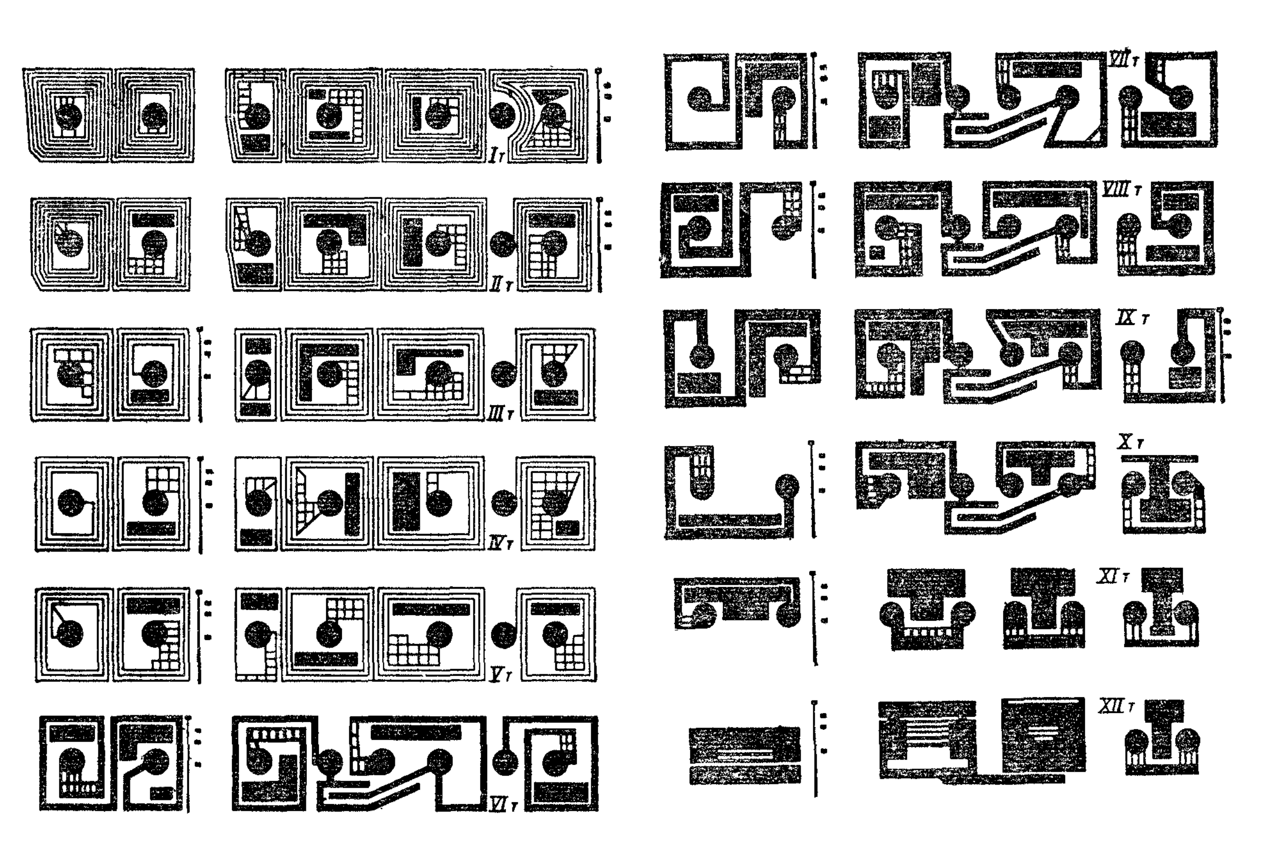
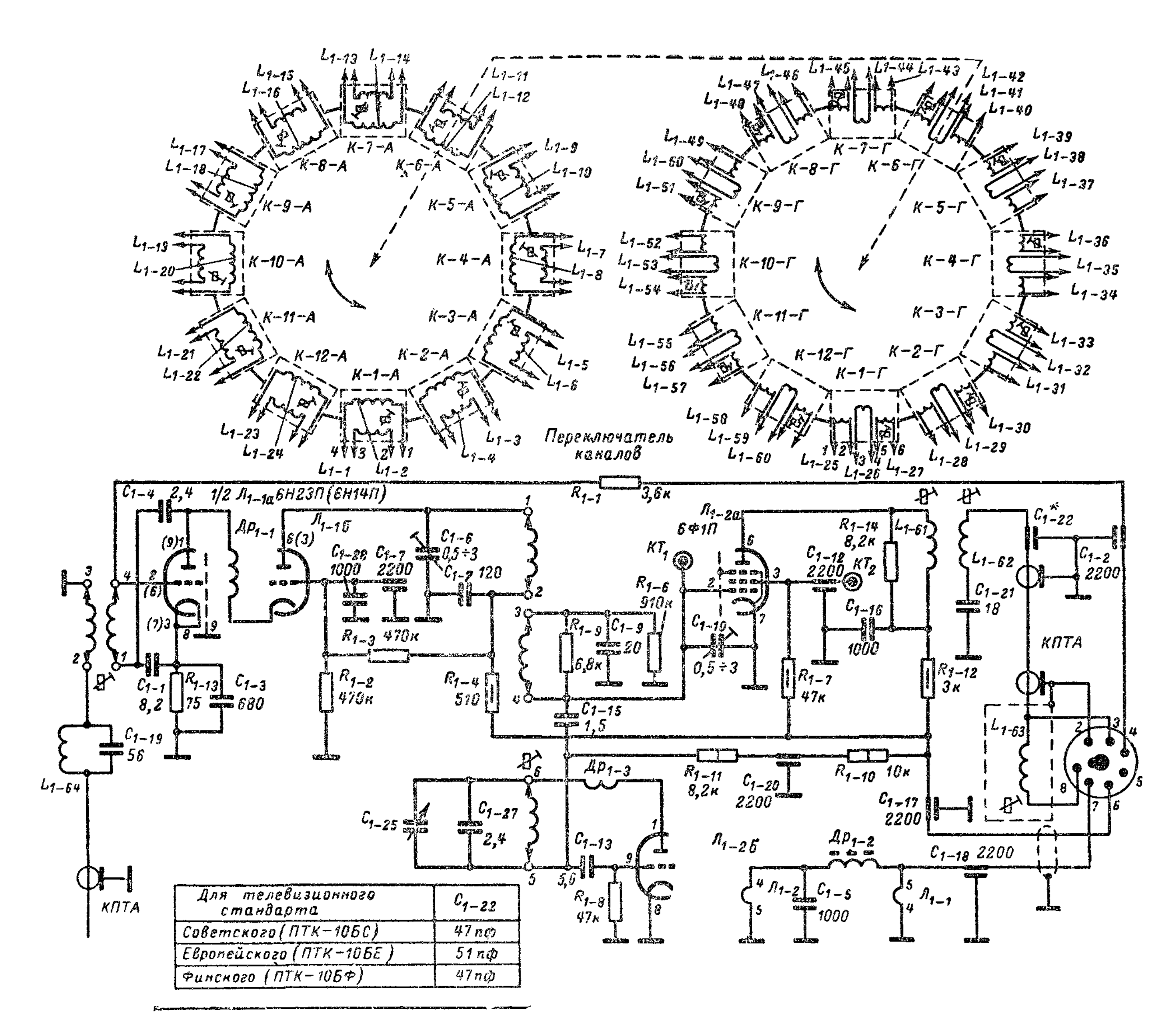


Рис. 2-24. Высокочастотные контуры блока ПТК-7.



Для телевизионного стандарта	C_{1-22}
Советского (ПТК-10БС)	47 пф
Европейского (ПТК-10БЕ)	51 пф
Финского (ПТК-10БФ)	47 пф

Рис. 2-25. Принципиальная схема блока ПТК-10Б. В скобках указаны выводы электродов при использовании лампы 6Н14П. Внутренний экран лампы 6Н14П подключен к ножке *2*.

дается через специальные вводы, выполненные в виде проходных конденсаторов C_{23} и C_{24}.

Блоки ПТК-10 и ПТК-10Б имеют механическую подстройку частоты гетеродина и отличаются малым уровнем помех, излучаемых гетеродином. Принципиальная схема блока ПТК-10Б показана на рис. 2-25, а монтажная — на рис. 2-26.

Основным отличием блока ПТК-10 (рис. 2-27) является наличие 75-омного выхода, что позволяет соединять его с УПЧИ кабелем длиной 60—80 *см* (вместо 30 *см*, как в блоках ПТК, ПТК-4 и др.). Это достигается включением в анодную цепь лампы смесителя одиночного контура $L_{1\text{-}65}$, $R_{1\text{-}14}$ $C_{м}$ с автотрансформаторной связью с соединительным кабелем. Входная цепь УПЧИ должна иметь соответствующий контур, обеспечивающий необходимое согласование и повышение подводимого напряжения в 3—4 раза.

Монтажная схема блока приведена на рис. 2-28.

Блок ПТК-11 (рис. 2-29) имеет электронную подстройку частоты гетеродина и 75-омный выход. Основные схемные отличия этого блока связаны с сеточной и анодной цепями лампы смесителя. Сеточная цепь рассчитана на подсоединение блока ДМВ, которое производится через средний отвод дросселя $Др_{1\text{-}4}$ в положении переключателя, соответствующем приему в одном из каналов в диапазоне 174—230 *Мгц* (6—12-й каналы). При этом смеситель блока ПТК-11 используется в качестве дополнительного каскада УПЧИ. В анодной цепи лампы смесителя включен одиночный контур ($L_{1\text{-}65}$, $R_{1\text{-}14}$, $C_{м}$), настроенный на частоту 34,75 *Мгц*. Напряжение на вход УПЧИ снимается с части витков катушки $L_{1\text{-}65}$ через конденсатор $C_{1\text{-}26}$ Фишка октального разъема включения блока установлена на его корпусе. Расположение

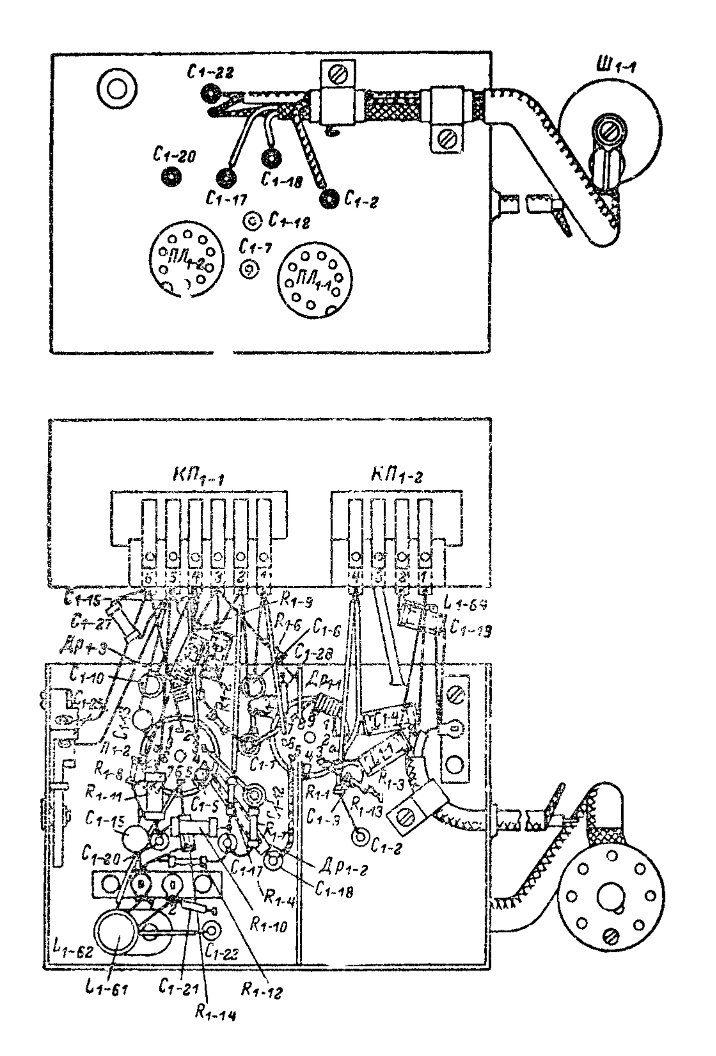
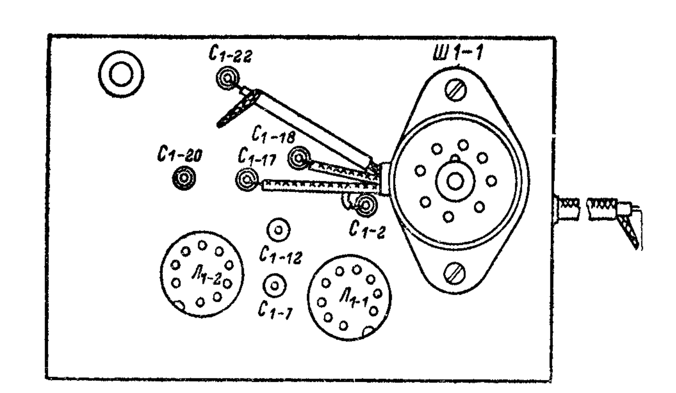


Рис. 2-26. Монтажная схема блока ПТК-10Б.



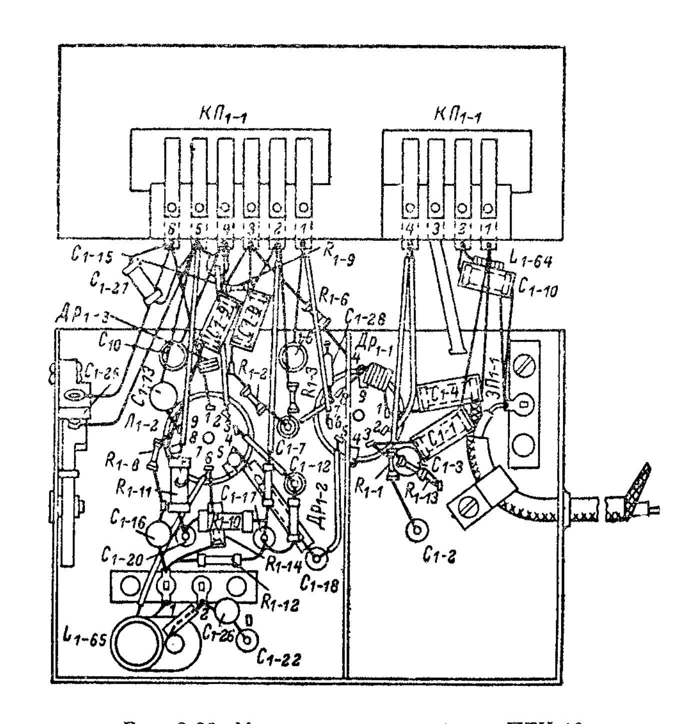
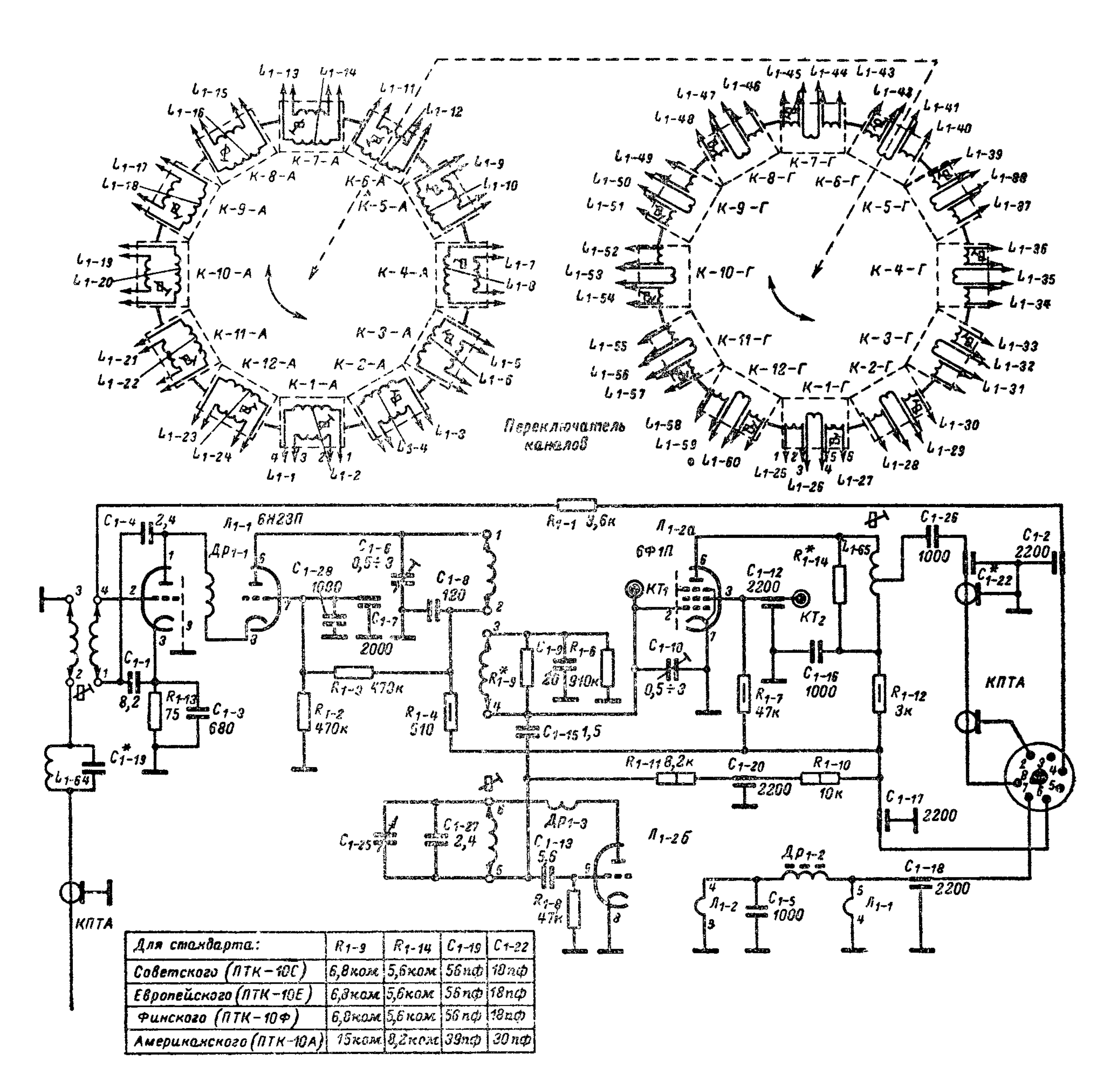
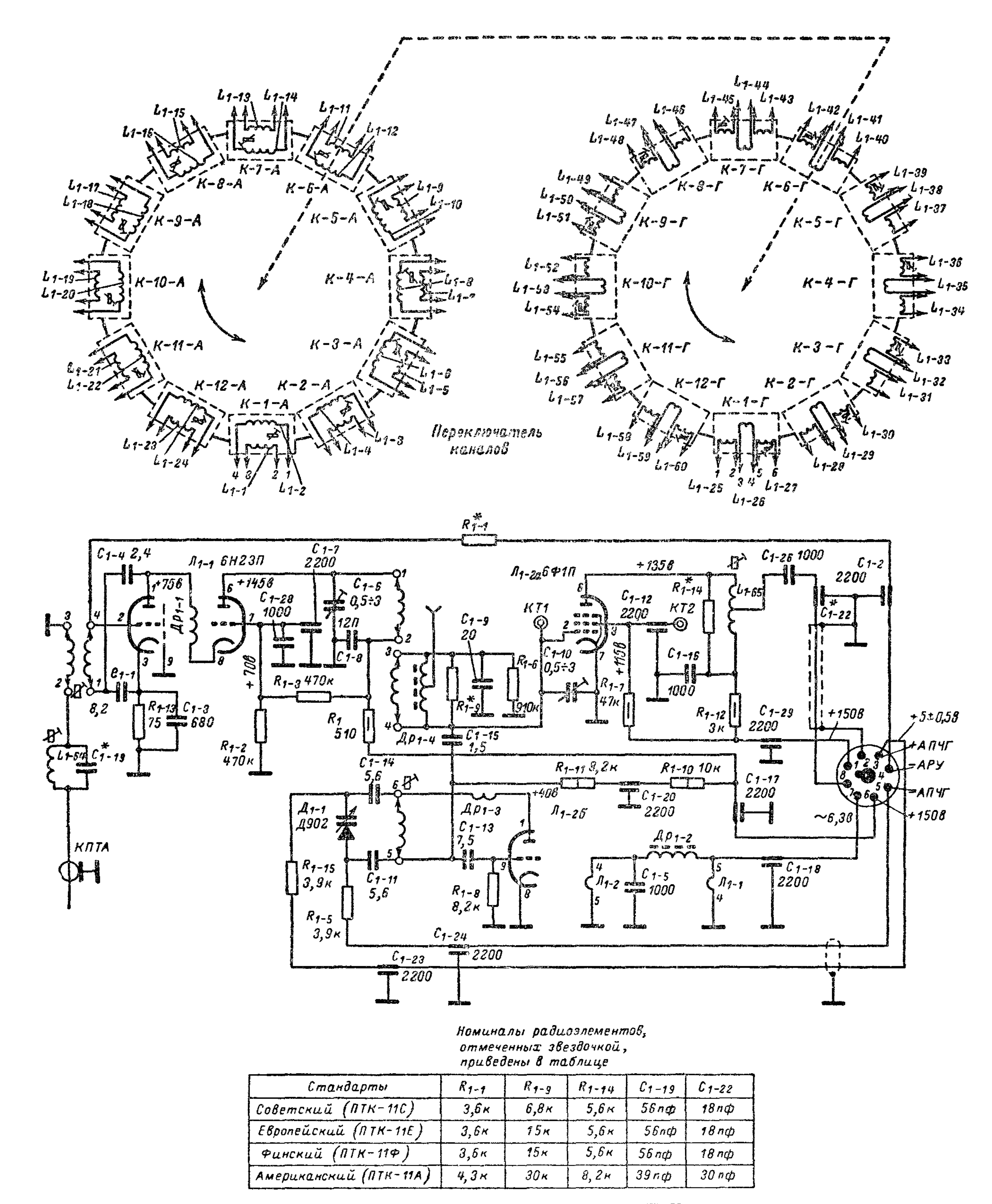


Рис. 2-28. Монтажная схема блока ПТК-10.



Для стандарта:	R_{1-9}	R_{1-14}	C_{1-19}	C_{1-22}
Советского (ПТК-10С)	6,8 ком	5,6 ком	56 пф	18 пф
Европейского (ПТК-10Е)	6,8 ком	5,6 ком	56 пф	18 пф
Финского (ПТК-10Ф)	6,8 ком	5,6 ком	56 пф	18 пф
Американского (ПТК-10А)	15 ком	8,2 ком	39 пф	30 пф

Рис. 2-27. Принципиальная схема блока ПТК-10.



Номиналы радиоэлементов, отмеченных звездочкой, приведены в таблице

Стандарты	R_{1-1}	R_{1-9}	R_{1-14}	C_{1-19}	C_{1-22}
Советский (ПТК-11С)	3,6к	6,8к	5,6к	56пф	18пф
Европейский (ПТК-11Е)	3,6к	15к	5,6к	56пф	18пф
Финский (ПТК-11Ф)	3,6к	15к	5,6к	56пф	18пф
Американский (ПТК-11А)	4,3к	30к	8,2к	39пф	30пф

Рис. 2-29. Принципиальная схема блока ПТК-11.

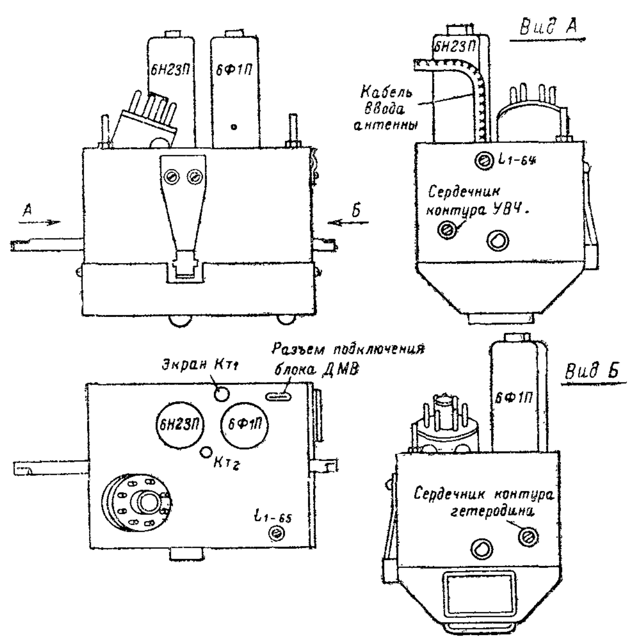


Рис. 2-30. Места доступа к органам регулировки блока ПТК-11.

ламп и контуров такое же, как у блока ПТК-3. Места доступа к органам регулировки блока ПТК-11 показаны на рис. 2-30.

2-2. Унифицированный блок для приема УКВ ЧМ

Для приема радиовещательных станций с частотной модуляцией в диапазоне 64,5—73 *Мгц* используют унифицированный блок типа УКВ ИП, принципиальная схема которого показана на рис. 2-31.

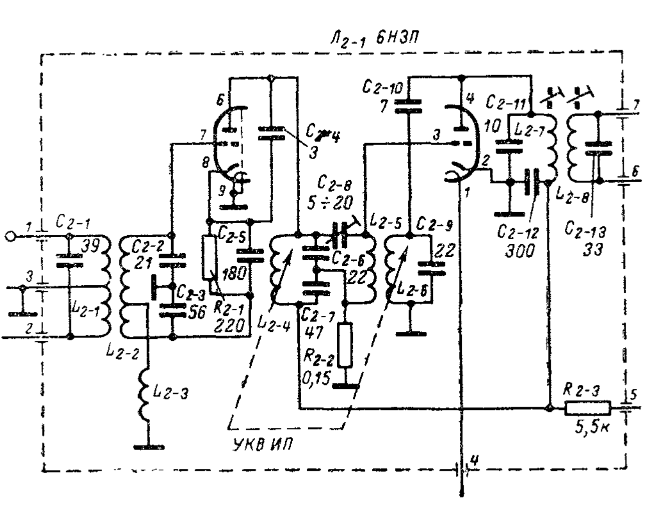


Рис. 2-31. Принципиальная схема блока УКВ ИП.

Вход блока рассчитан на подключение симметричного кабеля с волновым сопротивлением 300 *ом* (возможно подсоединение несимметричного кабеля с волновым сопротивлением 75 *ом* между средней точкой и любым крайним выводом катушки L_{2-1}).

Усилитель высокой частоты собран на левом триоде лампы 6Н3П. Сеточный и анодный контуры этого каскада включены в диагональ моста, образованного конденсаторами C_{2-2}, C_{2-3} и C_{2-4} и междуэлектродной емкостью анод — сетка $C_{\text{а}1\text{-с}1}$ (рис. 2-32, *а*).

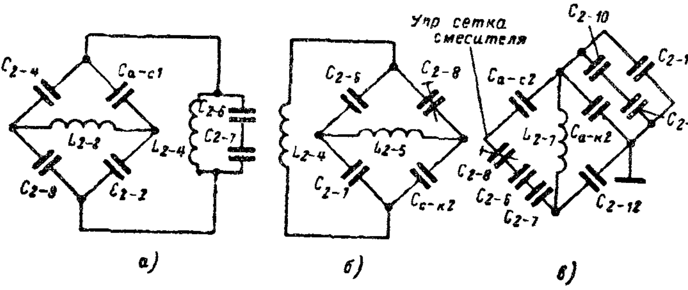


Рис. 2-32. Мостовые схемы для повышения устойчивости работы блока УКВ ИП.

Правый триод лампы 6Н3П выполняет роль гетеродина и смесителя. Гетеродин собран по схеме с индуктивной обратной связью, которая создается между его контуром L_{2-6}, C_{2-9} в анодной цепи и катушкой L_{2-5} в сеточной. Принимаемый сигнал, поступая через конденсатор C_{2-8} на управляющую сетку лампы смесителя, создает биения с сигналом гетеродина. В результате в анодном контуре L_{2-7}, C_{2-11}, C_{2-12} выделяется разностная частота, которая поступает в канал звукового сопровождения. Поскольку эта частота составляет 6,5 или 8,4 *Мгц*, разница между частотами настроек контуров УВЧ и контура гетеродина весьма мала. Для повышения устойчивости работы блока в нем применены еще две мостовые схемы.

Второй мост (рис. 2-32, *б*) служит для устранения взаимного влияния между анодным контуром УВЧ L_{2-4}, C_{2-6}, C_{2-7} и сеточным контуром преобразователя L_{2-5}, $C_{\text{с-к}2}$. Мост создается конденсаторами C_{2-6}, C_{2-7} и C_{2-8} и емкостью сетка — катод преобразователя $C_{\text{с-к}2}$; при равновесии моста, т. е. когда $C_{2-6}\cdot C_{\text{с-к}2}=C_{2-7}\cdot C_{2-8}$, достигается качественное сопряжение настроек контуров и уменьшается просачивание сигнала гетеродина на антенный вход блока.

Третий мост (рис. 2-32, *в*) служит для нейтрализации проходной емкости лампы смесителя и создается совокупностью конденсаторов C_{2-6}, C_{2-7}, C_{2-8}, C_{2-12} и междуэлектродных емкостей $C_{\text{а-с}2}$ и $C_{\text{а-к}2}$.

Контуры блока настраивают при помощи диамагнитных (алюминиевых) сердечников, которые синхронно перемещаются, что обеспечивает необходимое сопряжение контуров. Коэффициент усиления блока примерно равен 200.

2-3. Конвертер-приставка дециметрового диапазона

Для приема телевизионных программ в дециметровом диапазоне волн на частотах 470—622 *Мгц* (телеви-

Таблица 2-2

Моточные данные катушек антенных и гетеродинных секторов блоков ПТК-4 и ПТК

Номер канала	Гетеродинный сектор, катушка						Антенный сектор, катушка			
	гетеродинная		сеточная		анодная		сеточная		антенная	
	Число витков	Провод	Число витков	Провод	Число витков	Провод	Число витков	Провод	Число витков	Провод
I	13	ПЭВТЛ-1 0,31	18	ПЭВТЛ-1 0,31	19	ПЭВТЛ-1 0,31	32	ПЭВТЛ-1 0,51	3	ПЭВТЛ-1 0,51
II	11	ПЭВТЛ-1 0,31	13	ПЭВТЛ-1 0,31	14	ПЭВТЛ-1 0,31	26[5]	ПЭВТЛ-1 0,51	3	ПЭВТЛ-1 0,51
III	10	ПЭВТЛ-1 0,51	11	ПЭВТЛ-1 0,51	11[10]	ПЭВТЛ-1 0,51	18[6]	ПЭВТЛ-1 0,51	2	ПЭВТЛ-1 0,51
IV	9	ПЭВТЛ-1 0,51	10	ПЭВТЛ-1 0,51	10	ПЭВТЛ-1 0,51	16[8]	ПЭВТЛ-1 0,51	2	ПЭВТЛ-1 0,51
V	7	ПЭВТЛ-1 0,51	9	ПЭВТЛ-1 0,51	9	ПЭВТЛ-1 0,51	15	ПЭВТЛ-1 0,51	2	ПЭВТЛ-1 0,51
VI	3	ПЭВТЛ-1 0,41	3	ПЭВТЛ-1 0,41	3	ПЭВТЛ-1 0,41	5	ПЭВТЛ-1 0,51	1	ПЭВТЛ-1 0,51
VII	3	ПЭВТЛ-1 0,51	3	ПЭВТЛ-1 0,51	3	ПЭВТЛ-1 0,51	5	ПЭВ-1 0,8	1	ПЭВТЛ-1 0,51
VIII	3	ПЭВ-1 1,0	3	ПЭВ-1 0,8	3	ПЭВ-1 0,8	4	ПЭВТЛ-1 0,51	1	ПЭВТЛ-1 0,51
IX	3	ПЭВ-1 1,0	2×2[3]	ПЭВТЛ-1 0,41	3×2	ПЭВТЛ-1 0,41	4	ПЭВ-1 0,8	1	ПЭВТЛ-1 0,51
X	3	ПЭВ-1 1,0	2	ПЭВТЛ-1 0,41	2	ПЭВТЛ-1 0,41	4	ПЭВ-1 0,8	1	ПЭВТЛ-1 0,51
XI	2	ПЭВ-1 0,8[1]	2	ПЭВ-1 0,8[4]	2	ПЭВТЛ-1 0,41	4[7]	ПЭВ-1 0,8[2]	1	ПЭВТЛ-1 0,51
XII	2	ПЭВ-1 1,0[2]	2×2	ПЭВТЛ-1 0,41	2×2	ПЭВТЛ-1 0,41	3	ПЭВТЛ-1 0,51[9]	1	ПЭВТЛ-1 0,51

Примечание. Катушки антенного контура и контура гетеродина настраиваются при помощи латунных сердечников.

Индексами отмечены моточные данные, которые в блоке ПТК отличаются от указанных в таблице: 1 — 0,41; 2 — 0,51; 3 — 3×2; 4 — 0,64; 5 — 24; 6 — 16; 7 — 3; 8 — 15; 9 — 0,8; 10 — 12.

Таблица 2-3

Моточные данные катушек антенных и гетеродинных секторов блоков ПТК-5 и ПТК-5/7 с лампой ECC-84, блока ПТК-3 с лампой 6Н14П и блока ПТК-5 с лампой 6Н14П

Номер канала	Гетеродинный сектор, катушка						Антенный сектор, катушка			
	гетеродинная		сеточная		анодная		сеточная		антенная	
	Число витков	Провод	Число витков	Провод	Число витков	Провод	Число витков	Провод	Число витков	Провод
I	13	ПЭВТЛ-1 0,31	18	ПЭВТЛ-1 0,31	19	ПЭВТЛ-1 0,31	32	ПЭВТЛ-1 0,51	4	ПЭВТЛ-1 0,51
II	11	ПЭВТЛ-1 0,31	13	ПЭВТЛ-1 0,31	11	ПЭВТЛ-1 0,31	26	ПЭВТЛ-1 0,51	3	ПЭВТЛ-1 0,51
III	10	ПЭВТЛ-1 0,51	11	ПЭВТЛ-1 0,51	11	ПЭВТЛ-1 0,51	18	ПЭВТЛ-1 0,51	2	ПЭВТЛ-1 0,51
IV	9	ПЭВТЛ-1 0,51	10	ПЭВТЛ-1 0,51	10	ПЭВТЛ-1 0,51	16	ПЭВТЛ-1 0,51	2	ПЭВТЛ-1 0,51
V	7	ПЭВТЛ-1 0,51	9	ПЭВТЛ-1 0,51	9	ПЭВТЛ-1 0,51	15[5]	ПЭВТЛ-1 0,51	2	ПЭВТЛ-1 0,51
VI	3	ПЭВ-1 0,8	3	ПЭВТЛ-1 0,41	4[11]	ПЭВТЛ-1 0,41[3]	6[6]	ПЭВТЛ-1 0,51	1	ПЭВТЛ-1 0,41[19]
VII	3	ПЭВ-1 0,8	3	ПЭВТЛ-1 0,51	4[11]	ПЭВ-1 0,8[12]	6[6]	ПЭВТЛ-1 0,51	1	ПЭВТЛ-1 0,41[19]
VIII	3	ПЭВ-1 1,0	3	ПЭВ-1 0,8[2]	3	ПЭВТЛ-1 0,41[13]	6[6,17]	ПЭВТЛ-1 0,51[8]	1	ПЭВТЛ-1 0,41[19]
IX	3	ПЭВТЛ-1 1,0	3×[illegible]	ПЭВТЛ-1 0,41	3×2[4]	ПЭВТЛ-1 0,41[5]	5	ПЭВТЛ-1 0,51[8]	1	ПЭВТЛ-1 0,41[19]
X	2	ПЭВТЛ-1 0,51[1]	2[9,10]	ПЭВТЛ-1 0,41	3×2[14]	ПЭВТЛ-1 0,41	5[7,18]	ПЭВТЛ-1 0,51[8]	1	ПЭВТЛ-1 0,51
XI	2	ПЭВ-1 0,8[2]	2	ПЭВТЛ-1 0,51[1]	3×2[15]	ПЭВТЛ-1 0,51[1]	4	ПЭВТЛ-1 0,51[8,13]	1	ПЭВТЛ-1 0,51
XII	2×2	ПЭТВЛ-1 0,41	2×2	ПЭВТЛ-1 0,41	2	ПЭВТЛ-1 0,41[1]	4	ПЭВТЛ-1 0,51[8,13]	1	ПЭВТЛ-1 0,51

Примечание. Катушки антенного контура и контура гетеродина настраиваются при помощи латунных сердечников.

Индексы 1—9 относятся к блоку ПТК-3 с лампой 6Н14П и указывают на следующие отличия от приведенных в таблице значений: 1 — 0,41; 2 — 0,51; 3 — 0,64; 4 — 3; 5 — 16; 6 — 5; 7 — 4; 8 — 0,8; 9 — 3×2.

Индексы 10—19 относятся к блоку ПТК-5 с лампой 6Н14П и указывают на следующие отличия от приведенных в таблице значений: 10 — 3×2; 11 — 3; 12 — 0,51; 13 — 0,8; 14 — 2; 15 — 2 витка ПЭВТЛ-1 0,64; 16 — 0,8; 17 — 5; 18 — 4; 19 — 0,51.

Таблица 2-4

Моточные данные контуров промежуточной частоты

Тип блока	Обозначение	Марка провода	Диаметр провода, *мм*	Число витков
ПТК-7	L_{26} L_{27} L_{28}	ПЭВТЛ-1 ПЭВТЛ-1 ПЭВТЛ-1	0,23 0,18 0,31	30 12 16
ПТК ПТК-4	$L_{1\text{-}61}$ $L_{1\text{-}62}$ $L_{1\text{-}63}$	ПЭВТЛ ПЭЛШКО ПЭВТЛ	0,31 0,31 0,31	27 3 15
ПТК-5 ПТК-10Б	$L_{1\text{-}61}$ $L_{1\text{-}62}$ $L_{1\text{-}63}$	ПЭВТЛ-1 ПЭВТЛ-1 ПЭВТЛ-1	0,31 0,31 0,31	21 12 17
ПТК-5/7	$L_{1\text{-}61}$ $L_{1\text{-}62}$ $L_{1\text{-}63}$	ПЭВТЛ-1 ПЭВТЛ-1 ПЭВТЛ-1	0,31 0,31 0,31	21 12 17
ПТК-3	$L_{1\text{-}61}$ $L_{1\text{-}62}$ $L_{1\text{-}63}$	ПЭВТЛ-1 ПЭВТЛ-1 ПЭВТЛ-1	0,31 0,31 0,31	23 12 17
ПТК-10	$L_{1\text{-}65}$	ПЭВ	0,35	27 с отводом от 5,5-го витка
ПТК-11	$L_{1\text{-}65}$	ПЭВТЛ-1	0,31	31 с отводом от 8-го витка

Таблица 2-5

Телевизионные каналы

Номер канала	Диапазон, *Мгц*	Несущая частота, *Мгц*	
		изображения	звука
I	48,5—56,5	49,75	56,25
II	58,0—66,0	59,25	65,75
III	76,0—84,0	77,25	83,75
IV	84,0—92,0	85,25	91,75
V	92,0—100	93,25	99,75
VI	174,0—182,0	175,25	181,75
VII	182,0—190,0	183,25	189,75
VIII	190,0—198,0	191,25	197,75
IX	198,0—206,0	199,25	205,75
X	206,0—214,0	207,25	213,75
XI	214,0—222,0	215,25	221,75
XII	222,0—230,0	223,25	229,75

зионные каналы с 21-го по 39-й) выпущен конвертер-приставка К-3.

Принципиальная схема приставки К-3 показана на рис. 2-33. Приставка состоит из высокочастотного блока

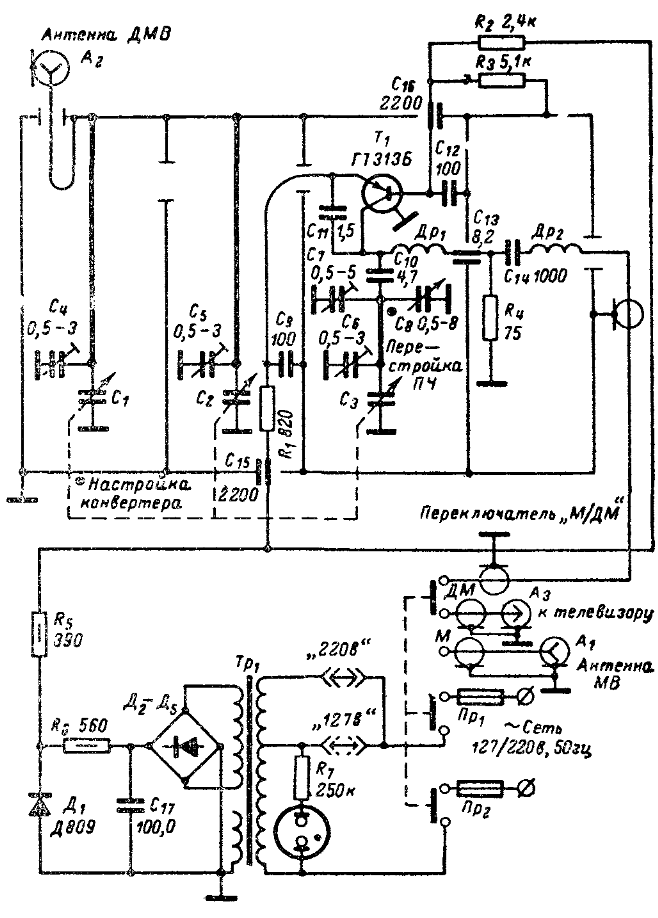


Рис. 2-33. Принципиальная схема конвертера приставки К-3.

и блока питания. Высокочастотный блок имеет входную цепь, рассчитанную на подключение коаксиального кабеля с волновым сопротивлением 75 *ом*, преобразователь частоты, собранный по схеме автогенерирующего смесителя на транзисторе ГТ-313Б, и выходную цепь.

Приставка преобразовывает частоты дециметрового диапазона в частоты первого (49,75—56,25 *Мгц*) или

Таблица 2-6

Размеры выступающей части оси переключателя блока ПТК (рис. 2-14)

Тип блока	Размеры оси, *мм*				Тип лыски
	А	*Б*	*В*	*Г*	
ПТК-38	38±0,5	30±1	14±0,5	9±0,5	*а*
ПТК-46	46±0,5	38±1	22±0,5	14±0,5	*а*
ПТК-74	74±0,5	66±1	53±0,5	14±0,5	*б*
ПТК-87	87±0,5	79±1	66±0,5	14±0,5	*б*

второго (59,25—65,75 *Мгц*) телевизионных каналов; эти частоты в этом случае выполняют роль первой промежуточной частоты. Перестройка промежуточной частоты приставки с частот первого канала метрового диапазона на частоты второго канала этого диапазона и обратно осуществляется изменением частоты гетеродина на 10—12 *Мгц* при помощи конденсатора переменной емкости. Выбор первой промежуточной частоты осуществляется в зависимости от наличия в данном населенном пункте свободного от телевизионного вещания канала. Для ориентировочной индикации настройки имеется шкала. Ручка перестройки промежуточной частоты выведена на переднюю панель.

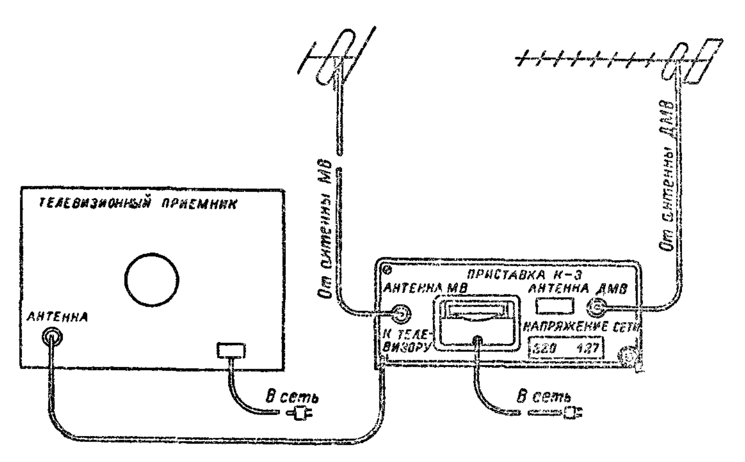


Рис. 2-34. Схема соединения конвертера приставки с антеннами и телевизором.

Схема соединения приставки с антеннами телевизора показана на рис. 2-34. Для удобства эксплуатации в приставку введен переключатель $П_1$, который используется для ее включения; одновременно происходит подключение выхода приставки ко входу телевизора. При выключении приставки переключателем $П_1$ ко входу телевизора вновь подключается антенна метрового диапазона.

Моточные данные катушек антенных и гетеродинных секторов блоков ПТК приведены в табл. 2-2, 2-3, а моточные данные контуров промежуточной частоты — в табл. 2-4. Диапазоны частот телевизионных каналов приведены в табл. 2-5. В табл. 2-6 даны размеры выступающей части оси переключателя блока ПТК.

Глава третья

ТЕЛЕВИЗОРЫ I КЛАССА (ЛТ-65-1)

Телевизоры I класса «Рубин-110» и «Рубин-111» выполнены на кинескопах 65ЛК1Б с углом отклонения луча 110°, спрямленными углами и соотношением сторон экрана 4 : 5. Телевизоры отличаются друг от друга способом переключения телевизионных каналов. В телевизоре «Рубин-110» выбор любой из пяти программ, передаваемых в метровом диапазоне и одной из программ в дециметровом диапазоне, производится путем нажатия одной из шести кнопок, расположенных на передней панели. В телевизоре «Рубин-111» для этой цели необходимо повернуть ручку переключателя каналов блока ПТК, выведенную на переднюю панель.

Блок входных устройств телевизора «Рубин-110» (рис. 3-1) позволяет производить прием телевизионных программ, передаваемых в метровом диапазоне, при помощи блока ПТК-11, а в дециметровом диапазоне — при помощи конвертера К-4* (см. гл. 2). Соответственно вход блока ПТК-11 соединяется с антенной метровых волн (гнезда $6Г_{20}$ или $6Г_{21}$ с делителем входного сигнала 1 : 3), а вход конвертера К-4 — с антенной дециметровых волн (гнездо $6Г_{19}$).

Конвертер К-4 преобразует несущие частоты каналов дециметрового диапазона в сигналы, соответствующие несущим частотам 1-го и 2-го каналов метрового диапазона в зависимости от того, какой из каналов свободен от телевизионных передач в данной местности.

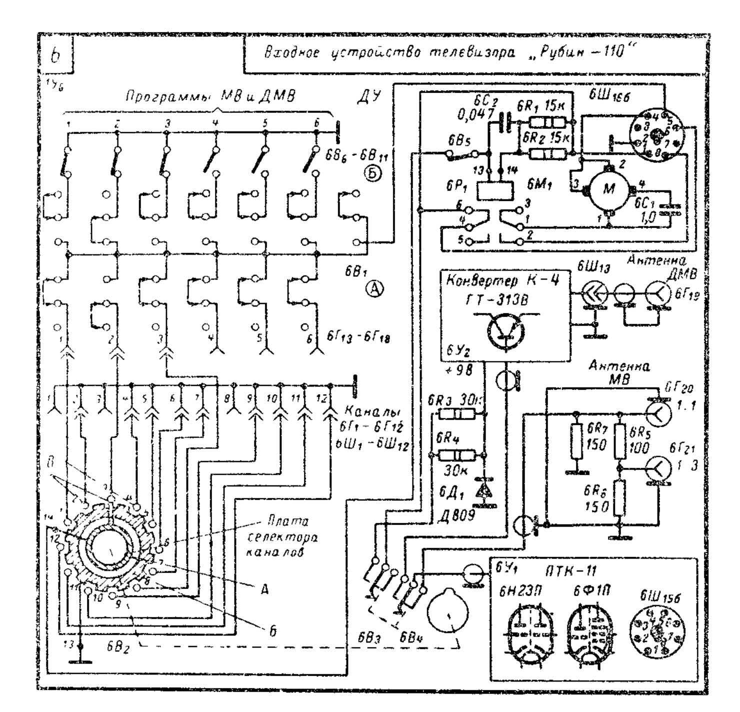
При приеме передач в дециметровом диапазоне выход конвертера подключается ко входу блока ПТК-11 с помощью переключателя $6В_4$, который одновременно отключает антенну метровых волн от входа блока ПТК-11. После этого блок ПТК используется для усиления и преобразования сигналов так же, как и в метровом диапазоне. Переключатель $6В_3$ коммутирует напряжение питания на конвертере К-4, отключая его при приеме передач в метровом диапазоне.

Выбор программы путем нажатия кнопок ($6В_1$) или же с пульта дистанционного управления в блоке входных устройств телевизора производится с помощью электродвигателя $6М_1$ и специальной схемы управления. Асинхронный электродвигатель $6М_1$ типа РД-09 с конденсаторным пуском и редуктором 1 : 137. В схему управления входит реле $6Р_1$, селектор каналов ($6В_2$, $6В_3$, $6В_4$) и коммутатор программ.

Блок входных устройств телевизора «Рубин-110» устанавливается на отдельном шасси, которое крепится на нижнем основании футляра телевизора. Расположение элементов блока показано на рис. 3-2, а органов управления блоком ДМВ — на рис. 3-3. Электродвигатель *1* соединен при помощи муфты *2* с коротким концом оси ПТК, выходящим из его корпуса со стороны лампы 6Ф1П.

Для пуска электродвигателя необходимо замкнуть контакты *1* и *2* реле $6Р_1$. При этом на обмотки электродвигателя через контакты *4—8* разъема $6Ш_{16}$ с первичной обмотки силового трансформатора $1Тр_1$ (обмотка *1—3*) поступит переменное напряжение 127 *в*. Замыкание контактов *1—2* реле $6Р_1$ происходит при протекании через его обмотку тока. На вывод *14* обмотки реле через резисторы $6R_1$, $6R_2$ и разъем $6Ш_{16}$ подается напряжение от источника +150 *в*, минус которого соединен с шасси. Чтобы реле сработало, необходимо соединить с шасси второй вывод его обмотки *13*. Этот вывод соединен через блокировку $6В_5$ с контактом *14* селектора каналов $6В_2$. Таким образом, в зависимости от положения селектора каналов обмотка реле будет либо замкнута, либо разомкнута. Селектор каналов (рис. 3-2) состоит из вращающегося диска *6* с контактными лепестками, штырем и рычагом *10* с микровыключателями *8*. На схеме рис. 3-1 эти детали обозначены как $6В_2$, $6В_3$ и $6В_4$. Все они установлены со стороны

* Конвертер К-4 отличается от описанного в гл. 2 конвертера К-3 тем, что в нем нет автономного блока питания.



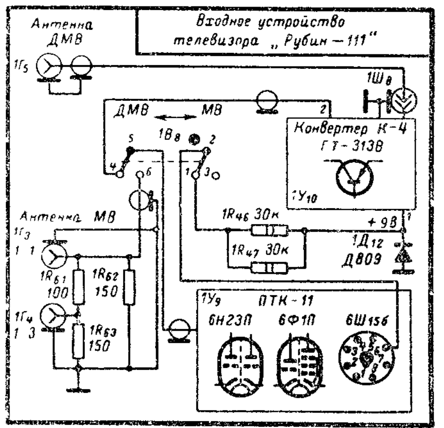


Рис. 3-1. Схема блока входных устройств телевизоров «Рубин-110», «Рубин-111».

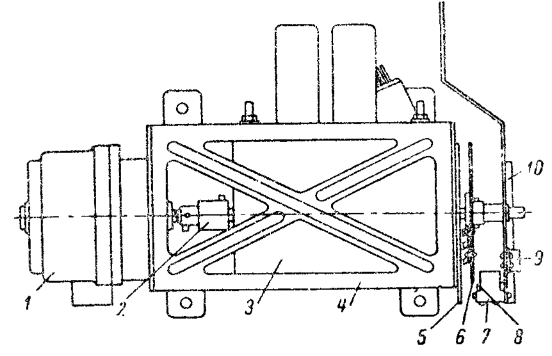


Рис. 3-2. Блок входных устройств телевизора «Рубин-110».

1 — электродвигатель РД-09; *2* — соединительная муфта; *3* — ПТК-11; *4* — кронштейн крепления ПТК-11; *5* — неподвижная печатная плата селектора каналов; *6* — вращающийся диск с контактными лепестками и штырем (последний на рисунке не виден); *7* — пружина; *8* — микровыключатели; *9* — хомутик для крепления проводов; *10* — рычаг.

длинного конца оси ПТК, выходящего из его корпуса со стороны лампы 6Н23П. Плата *5* укреплена на кронштейне ПТК, а диск *6* и рычаг *10* — на оси ПТК.

Плата секторов каналов выполнена из фольгированного гетинакса, и ее проводящие покрытия состоят из внутренней окружности, внешней зубчатой окружности и 12 контактных площадок, размещенных между зубцами окружности (*В*). Контактные площадки занумерованы с 1 по 12 (12 контактов метрового диапазона и 12 положений барабана блока ПТК-11).

На вращающемся гетинаксовом диске *6* (рис. 3-4) укреплена пластина *Д* из фосфористой бронзы с тремя пружинящими контактами, которые связаны с внутренней окружностью, имеющей форму зубчатого колеса с площадками. На диске *6* кроме пластины *Д* установлен перпендикулярно его плоскости металлический штырь, который в определенном положении диска нажимает на пружину *7*, включая этим микровыключатель *8*. Рычаг *10*, надетый на ось ПТК, может быть зафиксирован в двух положениях. Пружина *7*, укрепленная над микровыключателем *8*, служит для предохранения выключающих кнопок микровыключателя от износа при движении штыря. Пластинка из фосфори-

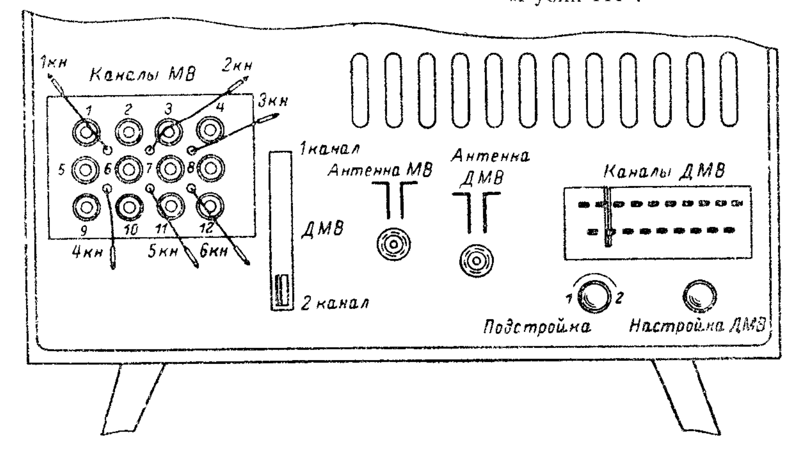


Рис. 3-3. Вид на заднюю стенку телевизора «Рубин-110».

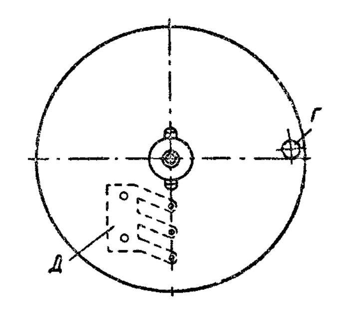


Рис. 3-4. Вращающийся диск.

Д — контактные лепестки; *Г* — место для крепления штыря.

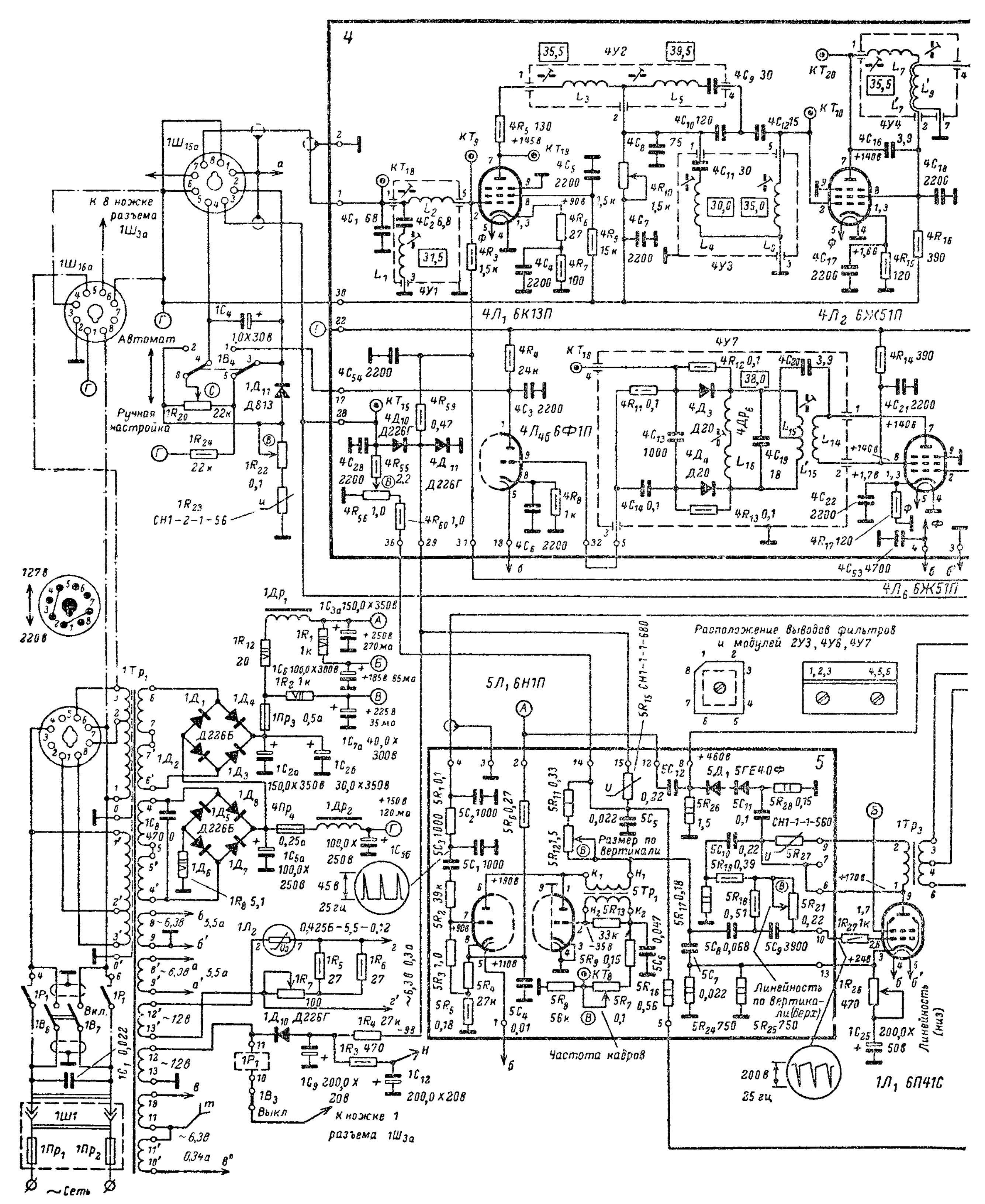
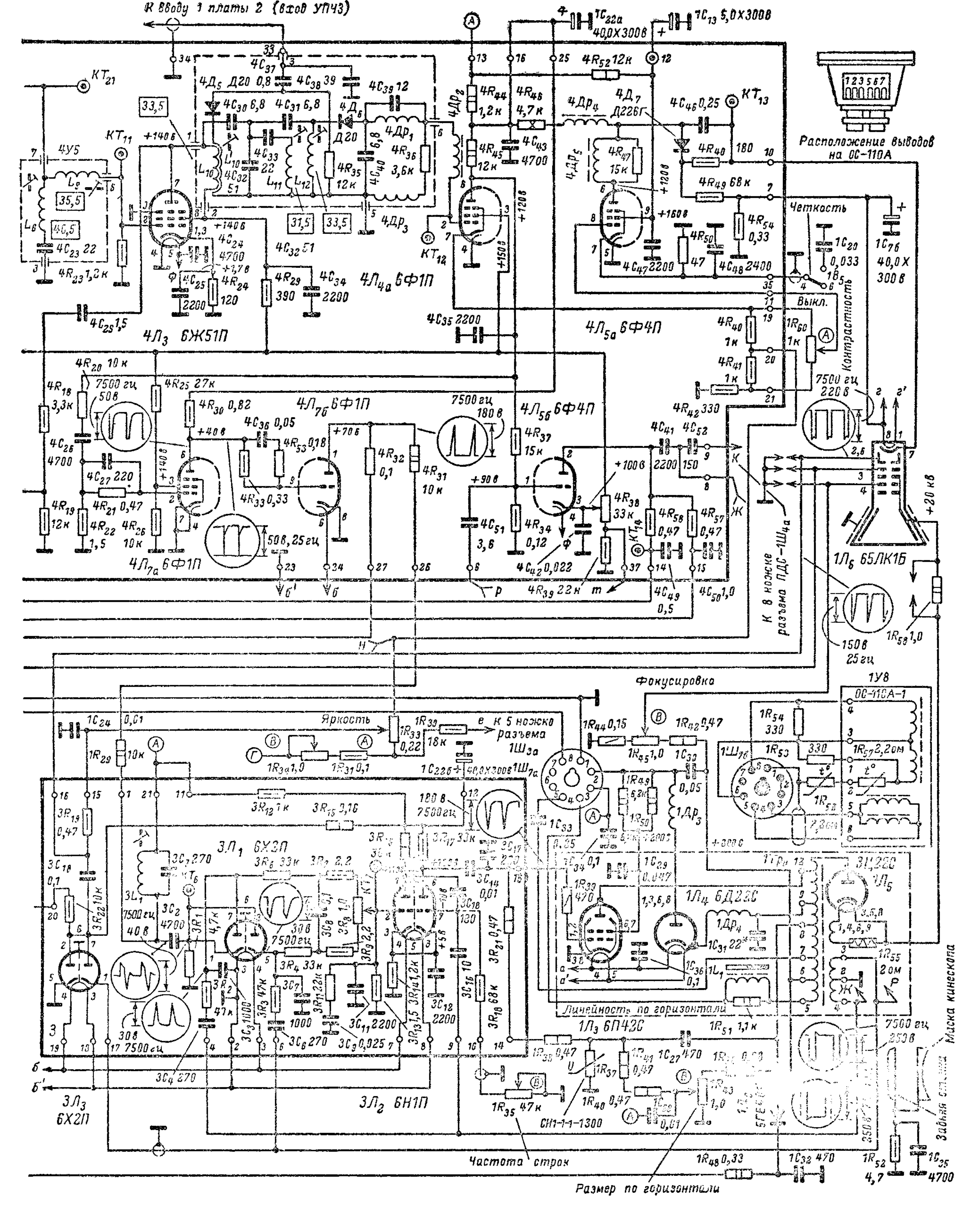


Рис. 3-5. Принципиальная схема телевизоров «Рубин-110» и «Рубин-111»



(без входных устройств и канала звукового сопровождения).

стой бронзы, выполняющая роль подвижного контакта селектора, замыкает поочередно один из 12 контактов с 14-м контактом.

Контакты селектора, которые соответствуют номерам неиспользуемых каналов метрового диапазона, соединяются с помощью штекеров $6Ш_1$—$6Ш_{12}$ и гнезд $6Г_1$—$6Г_{12}$, расположенных на коммутаторе. Контакты селектора, соответствующие номерам используемых каналов метрового диапазона, соединяются с помощью соответствующих штекеров $6Ш_1$—$6Ш_{12}$ с гнездами $6Г_{13}$—$6Г_{18}$.

При нажатии одной из кнопок переключателя $6В_1$ происходит выключение ранее нажатой кнопки. При этом вывод *13* обмотки реле $6Р_1$ замыкается на шасси через контакты селектора $6В_2$ и контакты переключателей $6В_1$—$6В_{11}$, что приводит к пуску электродвигателя. Электродвигатель будет вращать ось ПТК-11 до тех пор, пока подвижной контакт селектора не попадет на контактную площадку, соединенную с разомкнутым контактом переключателя $6В_1$, который механически связан с нажатой кнопкой. Переключатели $6В_6$—$6В_{11}$, расположенные на коммутаторе, служат для того, чтобы предотвратить включение электродвигателя при нажатии тех кнопок выбора программ, которые остались свободными.

Окружность платы селектора, выполненная в виде зубчатого колеса и связанная с шасси при помощи контакта *13*, позволяет сохранить соединение подвижного контакта с шасси при переходе с одного контакта селектора на другой. Это необходимо для предотвращения остановки двигателя раньше, чем будет установлено требуемое положение барабана блока ПТК.

При приеме программы в дециметровом диапазоне блок ПТК-11 должен остановиться в положении 1-го или 2-го канала, что осуществляется нажатием кнопки *6*. При этом автоматически включается напряжение питания конвертера, выход конвертера соединяется со входом блока ПТК, от которого предварительно отключается антенна метровых волн. Переключение осуществляется рычагом *10* (см. рис. 3-2), нажимающим на переключатели $6В_3$ и $6В_4$ при остановке барабана блока ПТК-11 в положении приема первого или второго телевизионного канала.

При работе с пультом дистанционного управления нажимается кнопка *ДУ* на лицевой панели телевизора. При этом все остальные кнопки возвращаются в исходное положение и цепь питания обмотки реле $6Р_1$ может замыкаться через кнопку переключения каналов на пульте *ДУ*. При нажатии кнопки реле $6Р_1$ срабатывает и двигатель начинает вращать ось ПТК-11. В тот момент, когда подвижной контакт селектора $6В_2$ попадет на контакт, соответствующий любому из выбранных каналов, цепь питания реле размыкается и электродвигатель останавливается. Для перехода на следующий канал нужно вновь нажать кнопку.

Блок входных устройств телевизора «Рубин-111» состоит из блока ПТК-11 (IV_9), конвертера К-4 (IV_{10}) и переключателя *МВ—ДМВ* ($1В_8$). При нажатии кнопки *ДМВ* кнопка *МВ* выбрасывается и вход блока ПТК-11 подключается к выходу конвертера К-4. Одновременно на конвертер подается напряжение питания.

Усилитель промежуточной частоты изображения имеет 3 каскада (рис. 3-5). Первый каскад выполнен на лампе 6К13П ($4Л_1$) и охвачен АРУ, во втором и третьем каскаде используются высокочастотные пентоды 6Ж51П ($4Л_2$ и $4Л_3$) с крутизной 15 *ма/в* и малой проходной емкостью.

Для повышения напряжения на управляющей сетке лампы $4Л_1$ на входе усилителя включен контур, образованный катушкой индуктивности $4L_2^*$ и входной емкостью лампы $4Л_1$. Этот контур настроен на среднюю частоту полосы пропускания 35,5 *Мгц* и совместно с режекторным контуром $4L_1$, $4C_2$, настроенным на промежуточную частоту звукового сопровождения 31,5 *Мгц*, имеет частотную характеристику, показанную на рис. 3-6, *ж*. Конденсатор $4C_1$ позволяет подобрать необходимую входную емкость УПЧИ в зависимости от длины соединительного кабеля блока ПТК-11.

Между первым и вторым каскадами включен полосовой фильтр, содержащий 2 контура. Контуры настроены на частоту 35,5 *Мгц* и связаны между собой конденсатором $4C_8$. Первый контур образован индуктивностью катушки $4L_3$ и емкостью $C_{а\text{-}к}$ лампы $4Л_1$, второй — индуктивностью $4L_6$ и входной емкостью $C_{с\text{-}к}$ лампы $4Л_2$. К фильтру подключены два режекторных контура. Первый из них, образованный конденсатором $4C_{11}$ и катушкой индуктивности $4L_4$, дает провал частотной характеристики на частоте 30,0 *Мгц* и максимум (с емкостью $4C_8$) на частоте 33,5 *Мгц*, второй — из катушки индуктивности $4L_5$ и конденсаторов $4C_9$, $4C_{10}$ — дает нуль на частоте 39,5 *Мгц* и максимум усиления на частоте 38,7 *Мгц*. Наличие наряду с индуктивной связью связи между катушками $4L_3$ и $4L_5$ через общий резистор $4R_{10}$ позволяет изменением сопротивления этого резистора получить очень глубокую режекцию на частоте 39,5 *Мгц*. Частотная характеристика фильтра показана на рис. 3-6, *д*.

Между вторым и третьим каскадами включен фильтр с индуктивной связью и режекторной цепью. Первичный контур фильтра образован катушкой индуктивности $4L_7$, конденсатором $4C_{16}$ и выходной емкостью $C_{а\text{-}к}$ лампы $4Л_2$. Вторичный контур фильтра состоит из катушки $4L_9$ и емкости $C_{с\text{-}к}$ лампы $4Л_3$. Оба контура настроены на частоту 35,5 *Мгц* и связаны между собой при помощи катушек связи $4L'_7$ и $4L'_9$. Связь между катушками регулируется ферритовым сердечником и выбрана такой, чтобы частотная характеристика была одногорбой. Назначение режекторной цепи $4L_8$, $4C_{23}$ — уменьшить подъем характеристики на частоте 40,0 *Мгц*. Нагрузкой лампы третьего каскада служит полосовой фильтр, образованный асимметричным контуром с катушками индуктивности $4L_{10}$ и $4L'_{10}$ и контуром с катушкой индуктивности $4L_{12}$. Связь между контурами емкостная через конденсатор $4C_{32}$. Частотная характеристика фильтра показана на рис. 3-6, *в*.

На входе видеодетектора $4Д_6$ включен контур $4L_{11}$, $4C_{38}$, $4C_{32}$, дающий провал на частоте 31,5 *Мгц* и наибольшее усиление примерно на частоте 32—33 *Мгц*.

Для запирания УПЧИ до разогрева ламп строчной развертки на управляющую сетку лампы $4Л_1$ через резистор $4R_{59}$ подается напряжение — 9 *в*. После разогрева ламп строчной развертки, когда напряжение на резисторе $5R_{15}$ превысит 700 *в*, диод $4Д_{11}$ отпирается, замыкая отрицательное напряжение на шасси.

Канал звукового сопровождения состоит из усилителя разностной частоты на лампе $2Л_1$ (6К4П), ограничителя на лампе $2Л_2$ (6Ж1П), дробного детектора (фазосдвигающий трансформатор $2L_5$, $2L_6$, диоды $2Д_2$ и $2Д_3$), предварительного усилителя низкой частоты на триодах лампы $2Л_3$ (6Н2П) и выходного каскада на лампе $2Л_4$ (6П14П). Усиление первого каскада регулируется цепью АРУ $2R_5$, $2C_9$; источником напряжения АРУ является отрицательное напряжение, образующееся на резисторе $2R_9$ утечки сетки лампы ограничителя. Диод $2Д_1$ — дополнительный ограничитель амплитудной модуляции.

В полосовых фильтрах $2У_1$ и $2У_2$ применена индуктивная связь, величина которой несколько превышает критическую. Для уменьшения фона питания накал лампы $2Л_3$ производится от отдельной обмотки силового трансформатора, на которую подается небольшое поло-

* На рис. 3-5 перед некоторыми индуктивностями индекс 4 отсутствует.

Рис. 3-6. Настроечная карта телевизора «Рубин-110» и «Рубин-111».

а — упрощенная схема УПЧИ; *б* — расположение органов настройки УПЧИ (вид со стороны фольги); *в* — частотная характеристика третьего каскада; *г* — частотная характеристика второго и третьего каскадов; *д* — частотная характеристика первого каскада; *е* — результирующая характеристика первого, второго и третьего каскадов (но без входного контура); *ж* — частотная характеристика входного контура. Сердечники контуров, настраиваемых со стороны деталей, обозначены квадратами, а со стороны фольги — треугольниками.

Рис. 3-7. Схема канала звукового сопровождения телевизоров «Рубин-110», «Рубин-111».

жительное напряжение. Для подключения приставки двухречевого сопровождения используется гнездо $1Ш_{1а}$.

Видеоусилитель. Первый каскад видеоусилителя собран на пентодной части лампы $4Л_4$ (6Ф1П), которая включена по схеме усилителя с разделенной нагрузкой. Напряжение на лампу ключевой АРУ (триодная часть лампы $4Л_5$) и на амплитудный селектор (пентодная часть лампы $4Л_7$) снимается с резистора $4R_{45}$ в аноде лампы этого усилителя, а на управляющую сетку лампы $4Л_5$ выходного каскада — с потенциометра $1R_{60}$, являющегося частью катодной нагрузки. Через резисторы $4R_{40}$ и $4R_{41}$ на

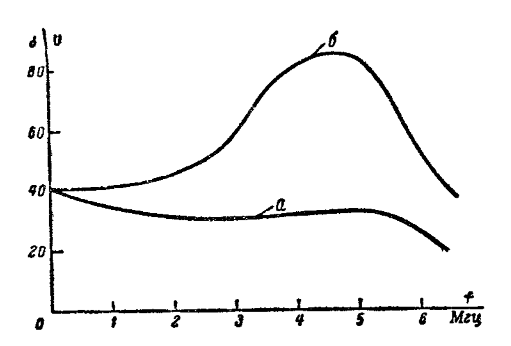


Рис. 3-8. Частотная характеристика видеоусилителя телевизоров «Рубин-110». «Рубин-111».

а — с конденсатором и *б* — без конденсатора $1C_{20}$.

катод лампы $4Л_4$ подается отрицательное напряжение, позволяющее выбрать рабочую точку таким образом, чтобы она соответствовала правильному воспроизведению уровня черного. Коррекция частотной характеристики видеоусилителя производится дросселями $4Др_2$, $4Др_4$, $4Др_5$ и изменением величины отрицательной обратной связи в катоде лампы $4Л_5$ (*Четкость*). Частотная характеристика видеоусилителя показана на рис. 3-8.

Схемы ограничителя тока луча ($4Д_7$, $4C_{46}$, $4R_{48}$), защиты экрана кинескопа от прожога при выключении телевизора ($1C_{76}$, $4R_{54}$) и при нарушении работы кадровой развертки ($5Д_1$, $5R_{26}$) не отличаются от схем, применяемых в унифицированных телевизорах II класса (см. гл. 4).

Ключевая, частично задержанная АРУ (см. гл. 1) выполнена на триодной части лампы $4Л_5$. На анод этой лампы через конденсатор $4C_{41}$ поступают импульсы обратного хода строчной развертки положительной полярности, а на управляющую сетку — видеосигнал (синхроимпульсами вверх). На сетку этого же триода через конденсатор $4C_{51}$ подаются отрицательные импульсы обратного хода, которые нейтрализуют действие положительных импульсов, проникающих на эту сетку через междуэлектродную емкость. Режим работы АРУ регулируется потенциометром $4R_{38}$ в катоде лампы $4Л_5$. Задержка подачи регулирующего напряжения АРУ на блок ПТК-11 устанавливается потенциометром $4R_{56}$.

Селектор синхроимпульсов собран на лампе $4Л_7$ (6Ф1П). Триодная часть лампы дополнительно усиливает и ограничивает синхроимпульсы, после чего они поступают на схему строчной синхронизации; через интегрирующую цепь $4R_{32}$, $5C_2$, $5R_1$, $5C_1$ эти импульсы подаются на управляющую сетку левого триода лампы $5Л_1$ (усилитель кадровых синхроимпульсов).

Автоматическая подстройка частоты гетеродина (см. гл. 1). Напряжение промежуточной частоты через конденсатор $4C_{29}$ поступает на управляющую сетку лампы $4Л_6$ (6Ж51П). В анодную цепь этой лампы включен дискриминатор, имеющий два связанных контура. В состав первого контура входит катушка индуктивности L_{14}, межвитковая емкость и емкость монтажа. В состав второго — катушки индуктивности L_{15}, L'_{15}, конденсатор $4C_{19}$, дроссель $4Др_6$ и катушка индуктивности $4L_{16}$, которая служит для настройки второго контура на частоту в 38,0 *Мгц*. Связь между контурами индуктивно-емкостная. Диоды $4Д_3$ и $4Д_4$ дискриминатора нагружены на резисторы $4R_{12}$ и $4R_{13}$, которые по постоянному току включены последовательно.

Регулирующее напряжение с выхода дискриминатора поступает на управляющую сетку триодной части лампы $4Л_4$ усилителя постоянного тока. Величина и полярность этого напряжения зависят от величины и знака расстройки промежуточной частоты изображения относительно номинального значения 38,0 *Мгц*. С резистора $4R_4$ анодной нагрузки усилителя постоянного тока напряжение автоподстройки подается на варикап блока ПТК-11. Стабилитрон $1Д_{11}$ предназначен для защиты варикапа от пробоя, а потенциометр $1R_{22}$ служит для установки требуемого режима. В положении *Ручная настройка* переключателя $1B_4$ анодная цепь лампы $4Л_4$ отключается и на варикап блока ПТК-11 подается напряжение с потенциометра $1R_{20}$.

Блок развертки. Задающий генератор кадровой развертки собран по схеме блокинг-генератора на правом (по схеме) триоде лампы $5Л_1$ (6Н1П). Питание анода лампы производится от напряжения +800 *в*, полученного из импульсов обратного хода строчной развертки при помощи выпрямителя на селеновом диоде $1Д_9$. Это напряжение поступает через делитель, образованный резисторами $1R_{48}$, $5R_{16}$ и варистором $5R_{15}$, необходимым для дополнительной стабилизации напряжения. С зарядного конденсатора $5C_7$ снимается напряжение пилообразно-импульсной формы на управляющую сетку лампы выходного каскада $1Л_1$ (6П41С), элементы схемы $5C_9$, $5R_{18}$, $5R_{21}$ образуют корректирующую цепь, а $5C_{10}$, $5R_{17}$ и $5R_{19}$ — цепь обратной связи, необходимые для улучшения линейности отклоняющего тока. Варистор $5R_{27}$ защищает от пробоя первичную обмотку ТВК.

В задающем генераторе строчной развертки применена схема мультивибратора с катодной связью на триодах лампы $3Л_2$ (6Н1П). Генератор управляется схемой автоматической синхронизации с накоплением (см. [Л-2]), которая состоит из диодов лампы $3Л_1$ (6Х2П), резисторов $3R_4$, $3R_6$, $3R_7$, $3R_8$, $3R_9$ и конденсаторов $3C_3$, $3C_4$, $3C_6$, $3C_7$, $3C_8$.

На вход схемы подается продифференцированный при помощи контура $3C_1$, $3L_1$ импульс строчной синхронизации, имеющий *S*-образную форму, и разнополярные импульсы сравнения с одной из обмоток ТВС. При наличии синхронизации, когда оба диода открыты, происходит заряд конденсатора $3C_8$ таким образом, что на каждый из диодов подается запирающее напряжение смещения. Это напряжение смещения сохраняется практически неизменным в промежутках между синхроимпульсами, что достигается благодаря большой постоянной времени цепи разряда. Оба импульса сравнения от ТВС накладываются на удвоенный импульс, снимаемый с контура $3L_1$, $3C_1$, так что результирующее напряжение на каждом диоде определяется относительным фазовым сдвигом импульсов.

Так как на диодах имеется запирающее напряжение, их отпирание возможно только пиковым значением этого суммарного напряжения. Если при временном нарушении синхронизации импульсы сравнения не совпадают по фазе с синхроимпульсами, то благодаря наличию постоянного смещения на диодах последние заперты и в это время сохраняется управляющее напряжение, которое было в момент нарушения синхронизации.

При отсутствии синхронизации ток через диоды возможен только тогда, когда синхроимпульсы совпадают во времени с импульсами сравнения. В эти промежутки времени ток, протекающий через диоды, будет заряжать конденсатор $3C_8$, вызывая изменение напряжения на выходе фильтра нижних частот ($3R_{11}$, $3C_9$, $3C_{11}$), вследствие чего частота задающего генератора

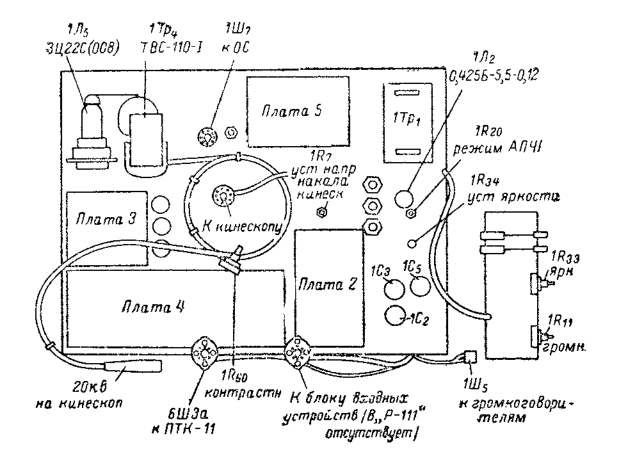


Рис. 3-9. Расположение деталей телевизоров «Рубин-110» и «Рубин-111» на шасси (вид со стороны экрана кинескопа).

будет изменяться в сторону подстройки. Таким образом, через некоторое время регулирующее напряжение будет иметь такую величину и полярность, что синхронизация восстановится.

Выходной каскад строчной развертки собран на лампах $1Л_3$ (6П42С), $1Л_4$ (6Д22С) и $1Л_5$ (3Ц22С) с использованием отклоняющей системы типа ОС-110А-1. Схема каскада ничем не отличается от схемы, применяемой в унифицированных телевизорах II класса.

Низковольтный выпрямитель. В низковольтном выпрямителе используется силовой трансформатор $1Тр_1$ (ТС-280). От вторичных обмоток этого трансформатора питаются нити накала ламп, однополупериодный выпрямитель на диоде $1Д_{10}$ (—9 *в*) и две мостовые схемы на диодах $1Д_1$—$1Д_4$ и $1Д_5$—$1Д_8$, соединенные последовательно (+150 *в* и +100 *в*). Обмотка *12′—13′* питает нить накала кинескопа, причем ток накала стабилизируется при помощи бареттера $1Л_2$ (0,425Б-5,5-0,12). Установка тока стабилизации при смене бареттера, кинескопа и начальной регулировке телевизора осуществляется при помощи переменного резистора $1R_7$, включенного параллельно нити накала кинескопа. Этот резистор позволяет увеличить напряжение накала до **7,2 *в***, что бывает необходимо при старении кинескопа.

Включение и выключение телевизора производится при помощи двух кнопок и электромагнитного реле. При включении телевизора нажатием кнопки *Вкл.* силовой трансформатор подключается к сети и срабатывает реле $1P_1$, подключенное к обмотке *12—13*. При этом замыкаются контакты реле, дублирующие кнопку *Вкл.* Для выключения телевизора необходимо нажать кноп-

Рис. 3-10. Расположение деталей телевизоров «Рубин-110» и «Рубин-111» на шасси (вид со стороны задней стенки).

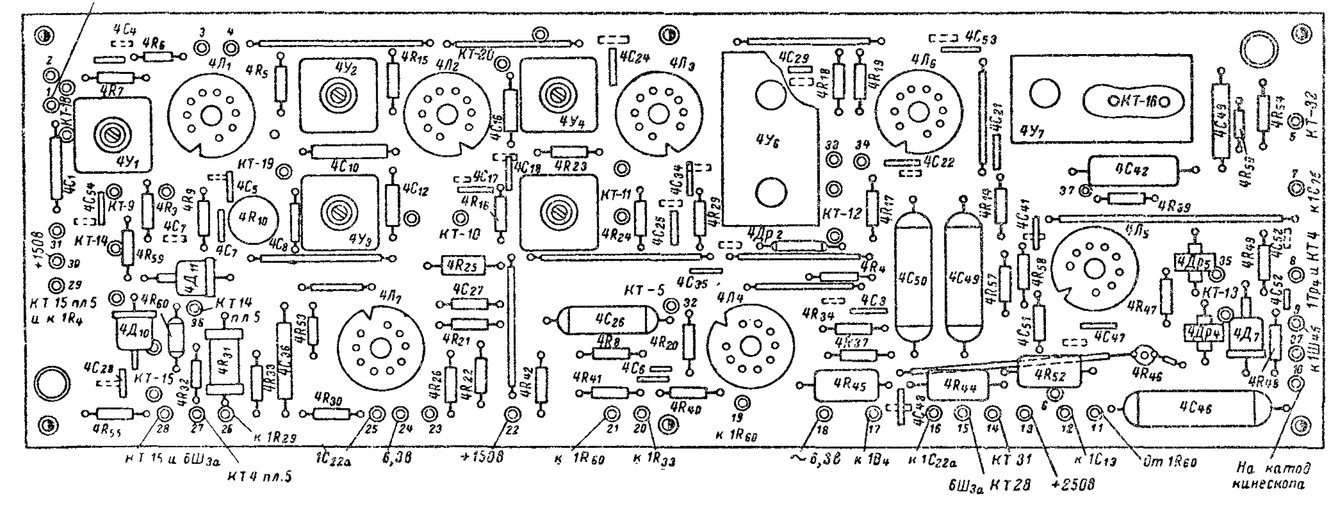


Рис. 3-11. Расположение деталей на печатной плате канала изображения, АРУ, АПЧГ и селектора синхроимпульсов телевизоров «Рубин-110» и «Рубин-111».

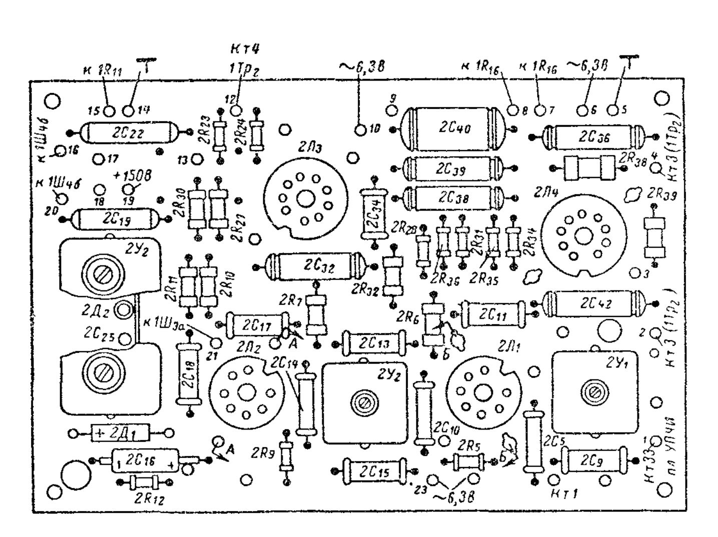


Рис. 3-12. Расположение деталей на печатной плате УПЧЗ и УНЧ телевизоров «Рубин-110» и «Рубин-111».

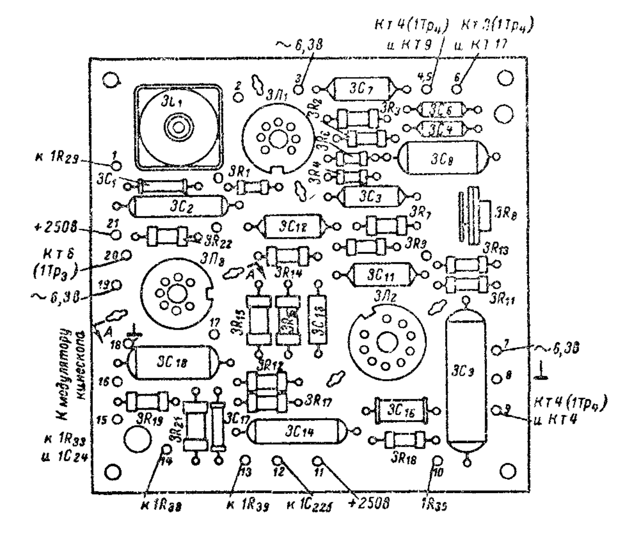


Рис. 3-13. Расположение деталей на печатной плате задающего генератора и АПЧиФ строчной развертки телевизоров «Рубин-110» и «Рубин-111».

ку *Выкл.*, что вызовет отключение реле и питания телевизора.

Конструкция. Телевизионные приемники «Рубин-110» и «Рубин-111» состоят из футляра и подвешенного на нем шасси, расположенного в вертикальной плоскости. В футляре устанавливаются кинескоп 65ЛК1Б, два громкоговорителя типа 4ГД-7 и блок входных устройств. В телевизоре «Рубин-110» этот блок представляет собой небольшое отдельное шасси, на котором располагается электромеханическая система для кнопочного выбора программы (см. рис. 3-1); в телевизоре «Рубин-111» — это блок ПТК-11, закрепленный на кронштейне. Соответственно в телевизоре «Рубин-110» на лицевую сторону выведены кнопки выбора программы, а в телевизоре «Рубин-111» — ручка переключателя каналов блока ПТК-11. На задней стенке расположены ручки настройки и шкала конвертера дециметрового диапазона.

На рис. 3-9 и 3-10 показано расположение печатных плат и основных деталей на шасси телевизора. На шасси расположены следующие печатные платы: плата № 2 — УПЧЗ и УНЧ; плата № 3 — задающий генератор и схема АПЧиФ строчной развертки и схема гашения обратного хода по строкам и по кадрам; плата № 4 — УПЧИ, видеодетектор, видеоусилитель, АРУ, АПЧГ и селектор синхроимпульсов, плата № 5 — задающий генератор кадровой развертки.

Расположение деталей на платах показано на рис. 3-11—3-16.

На шасси также установлен силовой трансформатор с деталями фильтра выпрямителя (электролитические конденсаторы, дроссели фильтра), выходные трансформаторы звука, кадров и строк, лампы выходных каскадов строчной и кадровой развертки. В табл. 3-1 приведены моточные данные контуров и корректирующих дросселей телевизоров «Рубин-110» и «Рубин-111».

Рис. 3-14. Расположение деталей на печатной плате кадровой развертки телевизоров «Рубин-110» и «Рубин-111».

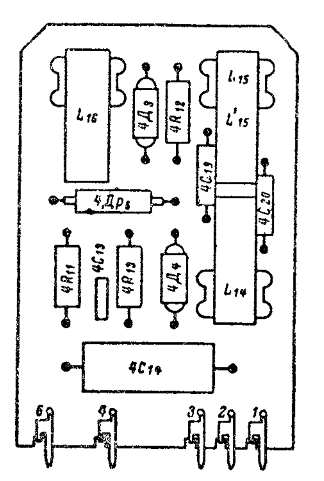


Рис. 3-15. Расположение деталей на печатной плате АПЧГ телевизоров «Рубин-110» и «Рубин-111».

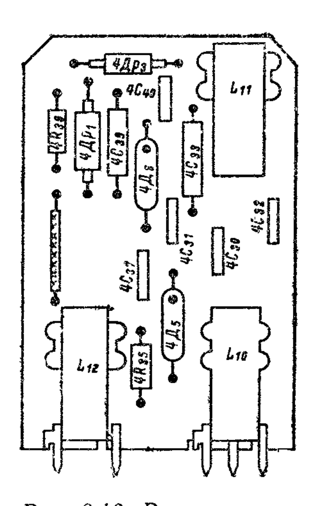


Рис. 3-16. Расположение деталей на печатной плате видеодетектора телевизоров «Рубин-110» и «Рубин-111».

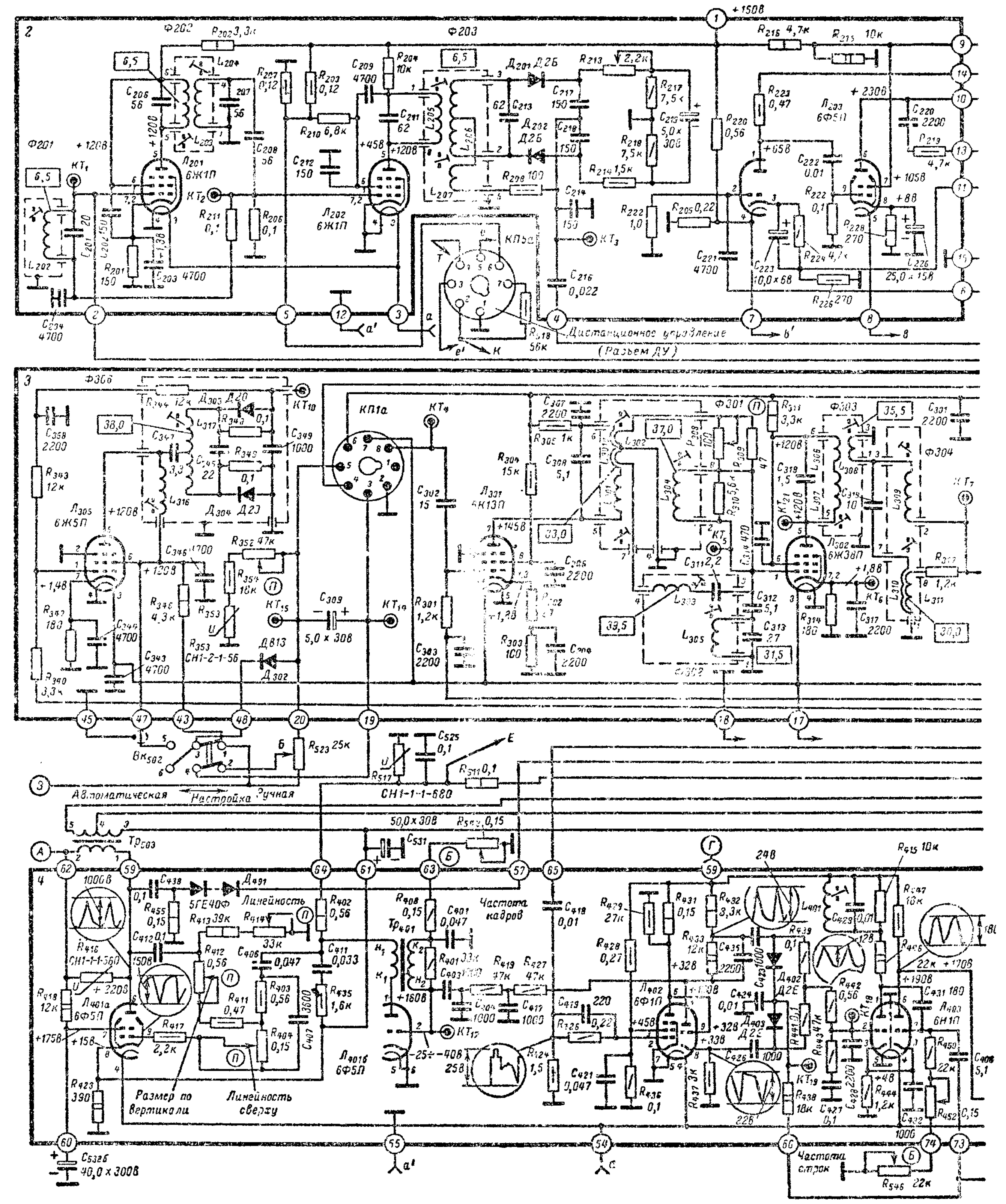
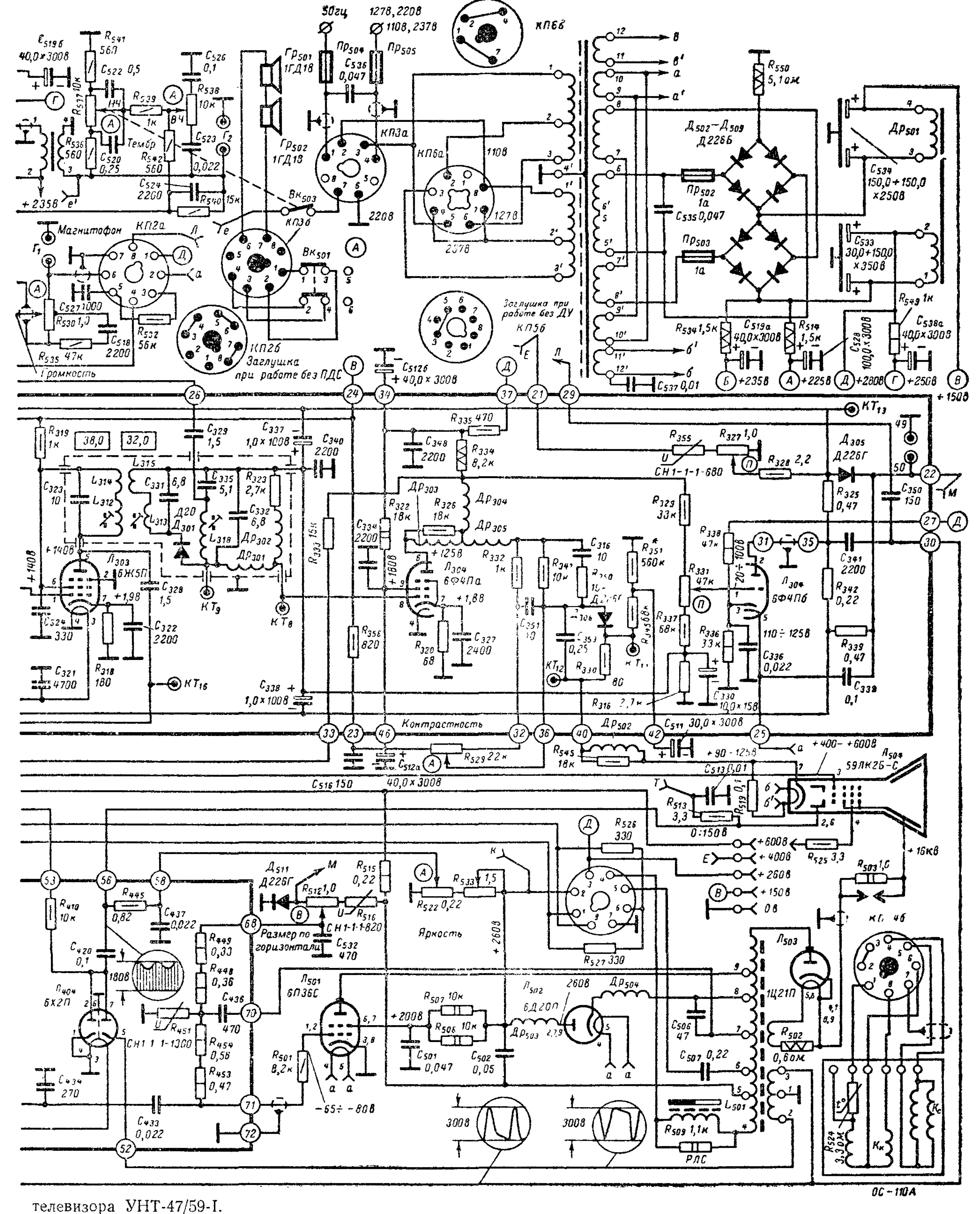


Рис. 4-1. Принципиальная схема

Сопротивление резистора R_{351} равно 0,56 *Мом* для кинескопов 59ЛК2Б
напряжения измерены при приеме



телевизора УНТ-47/59-I.

и 0,75 *Мом* для кинескопов 47ЛК2Б. Указанные на схеме телевизионного сигнала.

Таблица 3-1

Моточные данные контуров и корректирующих дросселей телевизоров «Рубин-110» и «Рубин-111»

Обозначение на схеме	Число витков	Провод	Сердечник	Намотка	Примечание
$2L_1$	34	ПЭЛШО 0,12	СЦР-1	Рядовая, виток к витку	
$2L_2$	35	ПЭЛШО 0,12	СЦР-1	То же	
$2L_3$	28	ПЭЛШО 0,12	СЦР-1	» »	
$2L_4$	12	ПЭВ-1 0,59	СЦР-1	» »	
$2L_5$	50	ПЭЛЩО 0,12	СЦР-1	» »	
$2L_6$	19×2	ПЭЛШО 0,12	СЦР-1	» »	
$2L_7$	10	ПЭЛШО 0,12	СЦР-1	» »	
$4L_1$	22	ПЭВ-1 0,31	СЦР-1	Однослойная, рядовая	
$4L_2$	12	ПЭВ-1 0,31	СЦР-1	То же	
$4L_3$	20	ПЭВ-1 0,31	СЦР-1	» »	
$4L_4$	12	ПЭВ-1 0,59	СЦР-1	» »	
$4L_5$	8	ПЭВ-1 0,59	СЦР-1	» »	
$4L_6$	8	ПЭВ-1 0,59	СЦР-1	» »	
$4L'_7$	3	ПЭВ-1 0,31	СЦР-1	Обмотка в два провода	
$4L'_9$	3	ПЭВ-1 0,31			

Продолжение табл. 3-1

Обозначение на схеме	Число витков	Провод	Сердечник	Намотка	Примечание
$4L_7$	16	ПЭВ-1 0,31	СЦР-1	Однослойная, рядовая	
$4L_8$	10	ПЭВ-1 0,59	СЦР-1	То же	
$4L_9$	10	ПЭВ-1 0,31	СЦР-1	» »	
$4L_{10}$	16	ПЭВ-1 0,31	СЦР-1	» »	
$4L'_{10}$	16	ПЭВ-1 0,31	СЦР-1	» »	
$4L_{11}$	12	ПЭВ-1 0,31	СЦР-1	» »	
$4L_{12}$	15	ПЭВ-1 0,31	СЦР-1	» »	
$4L_{14}$	15	ПЭВ-1 0,31	СЦР-1	» »	
$4L_{15}$	4	ПЭВ-1 0,31	СЦР-1	» »	
$4L'_{15}$	4	ПЭВ-1 0,31	СЦР-1	» »	
$4L_{16}$	20	ПЭВ-1 0,31	СЦР-1	» »	
$4Др_4$	190	ПЭЛШО 0,12	—	«Универсаль»	Индуктивность 160 *мкгн*
$4Др_5$	150	ПЭЛШО 0,4	—	То же	Индуктивность 90 *мкгн*
$4Др_6$	37	ПЭЛШО 0,12	—	» »	Индуктивность 6 *мкгн*

Примечание. Дроссели $4Др_1$ (40 *мкгн*), $4Др_2$ (11 *мкгн*) и $4Др_3$ (150 *мкгн*) стандартные типа Д-0,1 (ГИО.477.002. ТУ).

Глава четвертая

УНИФИЦИРОВАННЫЕ ТЕЛЕВИЗОРЫ II КЛАССА

Унифицированное шасси УНТ-47/59 по своей электрической схеме и параметрам соответствует телевизорам II класса.

Телевизоры, использующие однотипные унифицированные шасси, собраны по одинаковой схеме и отличаются друг от друга только типом кинескопа и внешним оформлением. В телевизорах УНТ-47-1 используется взрывобезопасный кинескоп с диагональю экрана 47 *см* и углом отклонения луча 110°, а в телевизорах УНТ-59-1 такой же кинескоп, но с диагональю экрана 59 *см*.

Изменения, которые вносились в процессе производства унифицированных телевизоров II класса за период с 1964 по 1968 г., привели к появлению трех унифицированных шасси: УНТ-47/59, УНТ-47/59-I и УЛППТ-47/59-I.

4-1. Телевизор УНТ-47/59-I

Канал изображения. В телевизоре, принципиальная схема которого приведена на рис. 4-1, применяется высокочастотный блок ПТК-7 или ПТК-3 (см. гл. 2) и трехкаскадный усилитель промежуточной частоты изображения на лампах 6К13П ($Л_{301}$), 6Ж38П ($Л_{302}$) и 6Ж5П ($Л_{303}$). Расположение органов настройки и частотные характеристики УПЧИ показаны на рис. 4-2.

Нагрузкой первого каскада УПЧИ служит дифференциально-мостовой фильтр. Плечи моста в этом фильтре образованы секциями катушки связи L_{302}, последовательным контуром L_{303}, C_{311} и резистором связи R_{308}. Через плечи моста связаны между собой анодный контур лампы $Л_{301}$ (катушка L_{301} и конденсатор C_{308}) и контур в цепи управляющей сетки лампы $Л_{302}$ (катушка L_{304}, внутриламповые и монтажные емкости). Анодный и сеточный контуры настроены соответственно на частоты 33 и 37 *Мгц*, а последовательный контур L_{303}, C_{311} — на частоту помехи 39,5 *Мгц*.

При балансе моста, когда $Z_1 \cdot Z_4 = Z_2 \cdot Z_3$, энергия из анодной цепи лампы $Л_{301}$ в сеточную цепь лампы $Л_{302}$ не передается (рис. 4-3, *а*). Так как Z_1 и Z_2 образованы одинаковыми секциями катушки L_{302}, то $Z_1 = Z_2$. При условии равенства сопротивления резистора R_{308} эквивалентному сопротивлению контура L_{303}, C_{311} при резонансе напряжение помехи на частоте 39,5 *Мгц* в диагонали моста *а—а* и, следовательно, на управляющей сетке лампы $Л_{302}$ будет отсутствовать. Так как баланс моста наступает в узкой полосе частот, то такая схема подавления мало влияет на амплитудную и фазовую характеристики усилителя. В то же время в полосе пропускания, когда сопротивление контура L_{303}, C_{311} велико, связь между анодным и сеточным контурами будет осуществляться через верхнюю (по схеме) секцию катушки L_{302} и резистор R_{308}, сопротивление которого составляет несколько десятков *ом*.

Подавление первой промежуточной частоты сигналов звукового сопровождения 31,5 *Мгц* производится последовательной цепью из конденсатора C_{312} и контура L_{305}, C_{313}, подсоединенной к сеточной цепи лампы $Л_{302}$. Для каскада с фильтром в виде дифференциально-мостовой схемы характерно наличие плавного спада частотной характеристики справа (рис. 4-2, *д*), на котором размещается промежуточная частота сигналов изображения 38 *Мгц*, после чего следует «скол», резко повышающий крутизну спада характеристики в районе возможных помех, создаваемых несущей сигналов звукового сопровождения соседнего канала.

Анодной нагрузкой лампы $Л_{302}$ второго каскада УПЧИ является полосовой фильтр L_{306}, L_{307}, C_{318}, L_{308}, L_{309}, $C_{вх}$ (суммарная входная емкость лампы третьего каскада УПЧИ) с индуктивной связью, настраиваемый на среднюю частоту полосы пропускания 35,5 *Мгц*. Это позволяет заполнить провал между двумя подъемами, создаваемыми дифференциально-мостовым фильтром. Связь между сеточным контуром лампы $Л_{303}$ (фильтр *Ф304*) и анодным контуром лампы $Л_{302}$ (фильтр *Ф303*)

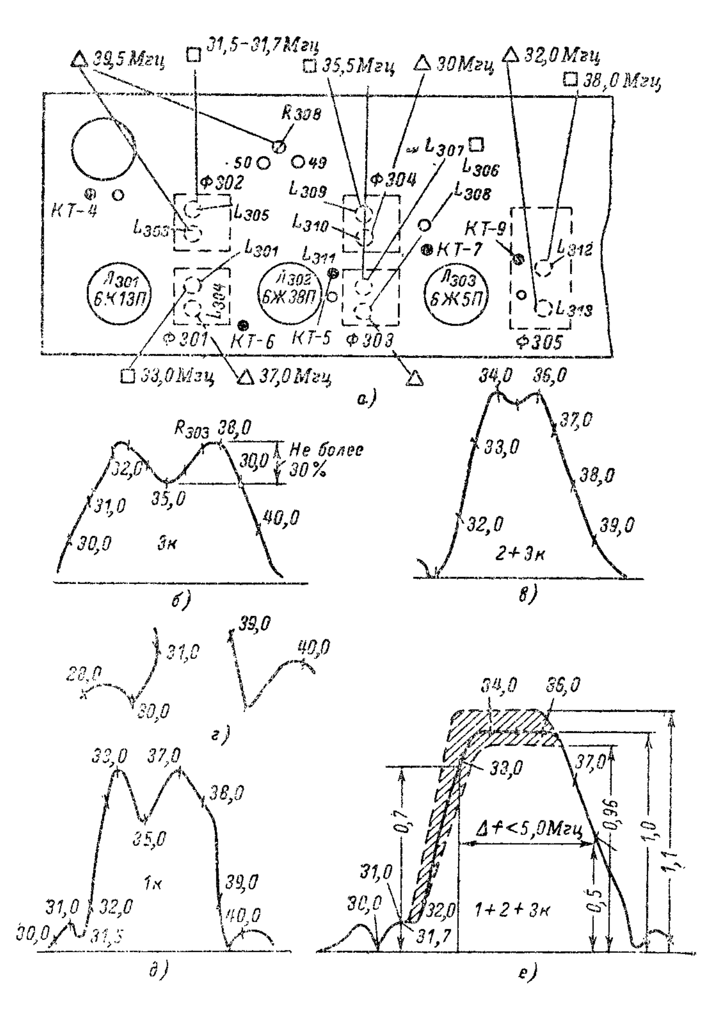


Рис. 4-2. Расположение органов настройки на плате УПЧИ телевизора УНТ-47/59-I (*а*) и частотные характеристики: *б* — третьего каскада; *в* — третьего и второго каскадов; *г* — режекторные врезки на частотах 30,0 и 39,5 *Мгц*; *д* — частотная характеристика первого каскада; *е* — результирующая частотная характеристика УПЧИ. Сердечники контуров, настраиваемых со стороны фольги, обозначены квадратами, а со стороны деталей — треугольниками.

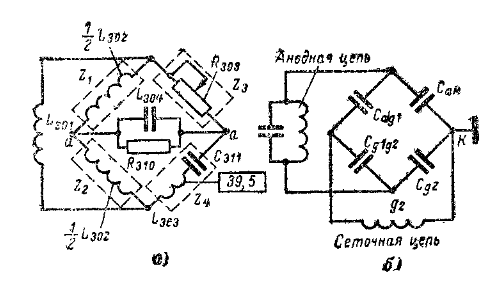


Рис. 4-3. Дифференциально-мостовой фильтр (*а*) и схема нейтрализации проходной емкости (*б*).

индуктивная. Она осуществляется при помощи катушек связи L_{308} и L_{306} и регулируется изменением положения сердечника. В сеточный контур фильтра включен последовательный режекторный контур L_{310}, C_{319} с компенсационной обмоткой L_{311}, ослабляющей сигнал промежуточной частоты, создаваемый несущей сигналов изображения соседнего канала 30,0 *Мгц*. Компенсационная обмотка подает в противофазе напряжение частоты 30,0 *Мгц* на управляющую сетку лампы второго каскада УПЧИ, благодаря чему увеличивается глубина режекции и уменьшается следующий за точкой режекции всплеск на частотной характеристике.

В аноде лампы $Л_{303}$ третьего каскада УПЧИ включен полосовой фильтр L_{312}, L_{314}, C_{323}, L_{313}, L_{315}, C_{331}. Анодный контур настроен на частоту 38,0 *Мгц*, детекторный — на частоту 32,0 *Мгц*. Связь между контурами выше критической осуществляется она при помощи катушек L_{314} и L_{315}.

Смещение на лампу $Л_{301}$ подается с шины АРУ и с резисторов R_{302} и R_{303} в цепи катода. Для того чтобы при изменении напряжения АРУ сохранялась форма частотной характеристики УПЧИ, резистор R_{302} не имеет шунтирующей емкости. Это приводит к созданию отрицательной обратной связи по току. Во втором и третьем каскадах УПЧИ осуществлена нейтрализация проходной емкости ламп $Л_{302}$ и $Л_{303}$ по мостовой схеме путем подбора емкостей развязывающих конденсаторов C_{314} и C_{324} в цепях экранирующих сеток этих ламп (рис. 4-3, *б*).

Автоматическая подстройка частоты гетеродина (рис. 4-4) осуществляется при помощи лампы $Л_{305}$, на управляющую сетку которой через конденсатор C_{328} и резистор R_{340} поступает напряжение промежуточной частоты сигналов изображения. В анодной цепи этой лампы включен дискриминатор, образованный индуктивностями L_{316} и L_{317}, емкостями $C_{а\text{-}с}$ и C_{345} и диодами $Д_{303}$ и $Д_{304}$. Связь между катушками L_{316} и L_{317} индуктивно-емкостная. Нагрузками диодов служат резисторы R_{348} и R_{349}.

При отклонении промежуточной частоты от номинального значения 38 *Мгц* на выходе дискриминатора вырабатывается пропорциональное этому отклонению напряжение, знак которого зависит от того, в какую сторону изменилась промежуточная частота (см. кривую *1* на рис. 4-5, *б*). Выход дискриминатора через фильтр, образованный резисторами R_{344}, R_{343} и конденсатором C_{353}, соединен с управляющей сеткой лампы $Л_{305}$. Назначение фильтра — уменьшить реакцию системы АПЧГ на быстрые изменения промежуточной частоты, обусловленные ее модуляцией сигналами изображения.

Лампа $Л_{305}$ включена в одно из плеч моста, образованного резисторами R_{346}, R_{523}, R_{352}, R_{354} и варистором R_{353} (рис. 4-5, *а*). К одной диагонали моста подводится постоянное напряжение анодного источника, а со второй снимается управляющее напряжение на варикап Д902 в блоке ПТК. Подключенные параллельно выходу мостовой схемы стабилитроны Д808 предназначены для защиты варикапа от пробоя (предельная величина запирающего напряжения на верикапе 20 *в*). Если запирающее напряжение на варикапе меньше 16 *в*, то внутреннее сопротивление стабилитронов велико и они не влияют на работу схемы. При возрастании этого напряжения

выше 16 *в* внутреннее сопротивление стабилитронов резко падает, шунтируя источник управляющего напряжения.

Начальное управляющее напряжение, поступающее на варикап при отсутствии сигнала, устанавливается потенциометром R_{352}. При появлении сигнала, когда на управляющую сетку лампы $Л_{305}$ с выхода дискриминато-

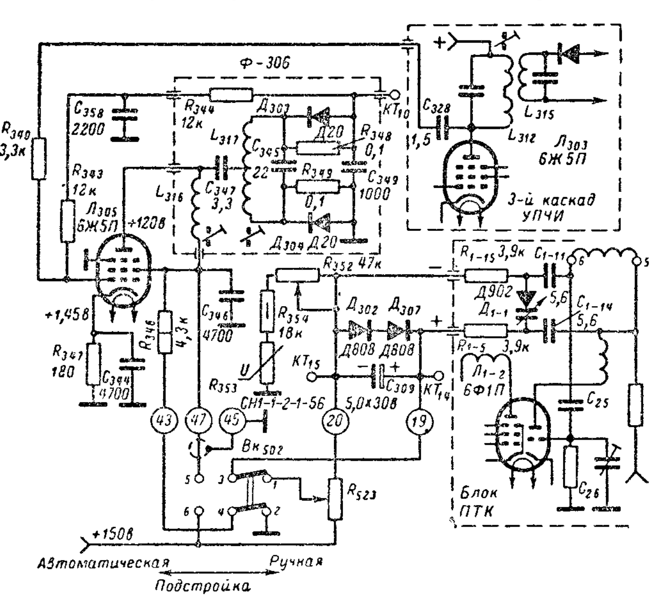


Рис. 4-4. Схема АПЧГ телевизора УНТ-47/59-I.

ра поступает положительное или отрицательное напряжение, меняется внутреннее сопротивление лампы, что нарушает установленные соотношения мостовой схемы и определяет величину управляющего напряжения на ее выходе. Варистор R_{353} стабилизирует управляющее напряжение при колебаниях напряжения сети.

На рис. 4-5, *б* кривая *1* показывает изменение управляющего напряжения на выходе мостовой схемы, а кривая *2* — изменение частоты гетеродина блока ПТК от напряжения на варикапе Д902. Заштрихованная часть показывает область возможного разброса характеристик варикапа. Начало координат здесь совпадает с напряжением 6 *в*, при котором частота гетеродина равна номинальному значению.

В схеме предусмотрена возможность ручной электрической подстройки частоты гетеродина блока ПТК. Она производится в положении тумблера $Вк_{502}$ «Ручная» потенциометром R_{523} с помощью тех же элементов схемы, что и автоматическая. В этом случае напряжение +150 *в* подается на делитель, образованный резисторами R_{523}, R_{352}, R_{354} и варистором R_{353}, а питание анода лампы $Л_{305}$ отключается.

Связь в и д е о д е т е к т о р а, выполненного на диоде $Д_{301}$, с анодным контуром третьего каскада УПЧИ осуществляется при помощи витка связи L_{315}; нагрузкой видеодетектора является резистор R_{323}. Напряжение видеосигнала через дроссель $Др_{302}$ подводится к управляющей сетке лампы видеоусилителя. Дроссели $Др_{301}$ и $Др_{302}$ совместно с распределенной емкостью монтажа образуют резонансную цепь последовательно-параллельной коррекции, компенсирующей влияние шунтирующей емкости на верхних модулирующих частотах сигнала изображения, и одновременно подавляют сигнал промежуточной частоты.

Контур, образованный катушкой индуктивности L_{318} и конденсатором C_{335}, настраивается на частоту 6,5 *Мгц*. При последовательном резонансе, когда сопротивление контура минимально, сигнал разностной частоты не может попасть на выход видеодетектора; в то же время резонанс соответствует наибольшему напряжению этой частоты на конденсаторе C_{335}, которое снимается

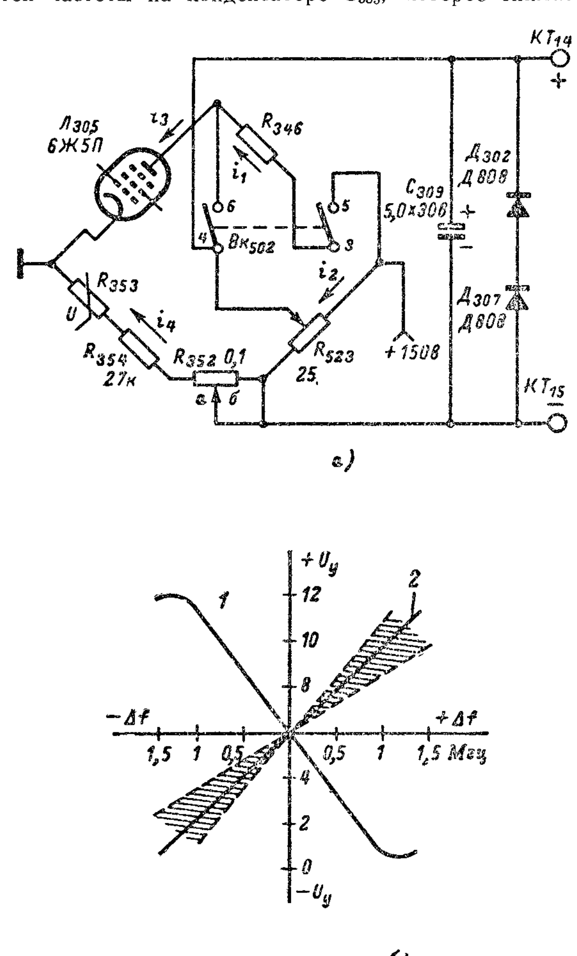


Рис. 4-5. Усилитель постоянного тока схемы АПЧГ (*а*) и зависимость отклонения частоты гетеродина блока ПТК от напряжения на варикапе Д902 (*б*).

с него на вход усилителя промежуточной частоты звука.

Канал звукового сопровождения состоит из усилителя промежуточной частоты 6,5 *Мгц* на лампах $Л_{201}$ и $Л_{202}$, частотного детектора на диодах $Д_{201}$, $Д_{202}$ и двухкаскадного усилителя низкой частоты на лампе $Л_{203}$ (триод-пентод 6Ф5П). Для получения требуемой формы частотной характеристики УПЧЗ с полосой пропускания 250 *кгц* использованы две резонансные системы: *Ф202* — полосовой фильтр со связью выше критической в анодной цепи лампы $Л_{201}$ и *Ф201* — одиночный контур в ее сеточной цепи (рис. 4-6).

Уменьшение уровня помех, создаваемых паразитной амплитудной модуляцией, достигается здесь следующими средствами: работой лампы $Л_{202}$ в режиме анодно-сеточного ограничения, применением простейшей АРУ

и выбором рациональной схемы дробного детектора. Автоматическая регулировка усиления производится с помощью резистора R_{211}, соединяющего между собой цепи управляющих сеток ламп первого и второго каскадов УПЧЗ. Когда сигнал возрастает, в сеточной цепи лампы второго каскада возникают сеточные токи, создающие смещение на управляющей сетке лампы первого каскада. В результате общее усиление падает. Это предотвращает перегрузку второго каскада УПЧЗ, которая является одной из причин возрастания паразитной амплитудной модуляции и появления сетки на экране кинескопа.

Наибольшее подавление амплитудной модуляции частотным детектором (кривая *2* на рис. 4-6, *д*) наблюдается при правильной настройке, т. е. когда положение нулевой точки его частотной характеристики совпадает с номинальным значением промежуточной частоты сигналов звукового сопровождения, равным в нашем случае 6,5 *Мгц*. Если же в результате самопрогрева происходит смещение нулевой точки в сторону, то помехоподавляющие свойства детектора ухудшаются и начинает прослушиваться рокот, создаваемый кадровыми и синхронизирующими импульсами.

Для устранения этих помех последовательно с диодами дробного детектора $Д_{201}$ и $Д_{202}$ включены резисторы R_{213} и R_{214}. Резистор R_{213} является переменным, и его сопротивление подбирается в процессе настройки. Это позволяет улучшить симметрию и линейность частотной характеристики и расширить полосу частот, в которой происходит помехоподавление. Кривая *3* на рис. 4-6, *д* показывает, что в такой схеме помехоподавление практически не меняется при смещении нулевой точки частотного детектора в пределах ± 50 *кгц*. Резистор R_{208}, уменьшая добротность катушки ин-

Рис. 4-6. Расположение органов настройки на плате УПЧЗ телевизора УНТ-47/59-I (*а*) и частотные характеристики: *б* — УПЧЗ с контрольной точки $КТ_1$; *в* — с контрольной точки $КТ_2$; *г* — частотная характеристика дробного детектора; *д* — влияние схемы на ширину полосы помехоподавления. Сердечники, расположенные со стороны деталей, обозначены треугольниками, а со стороны печатных линий — квадратами.

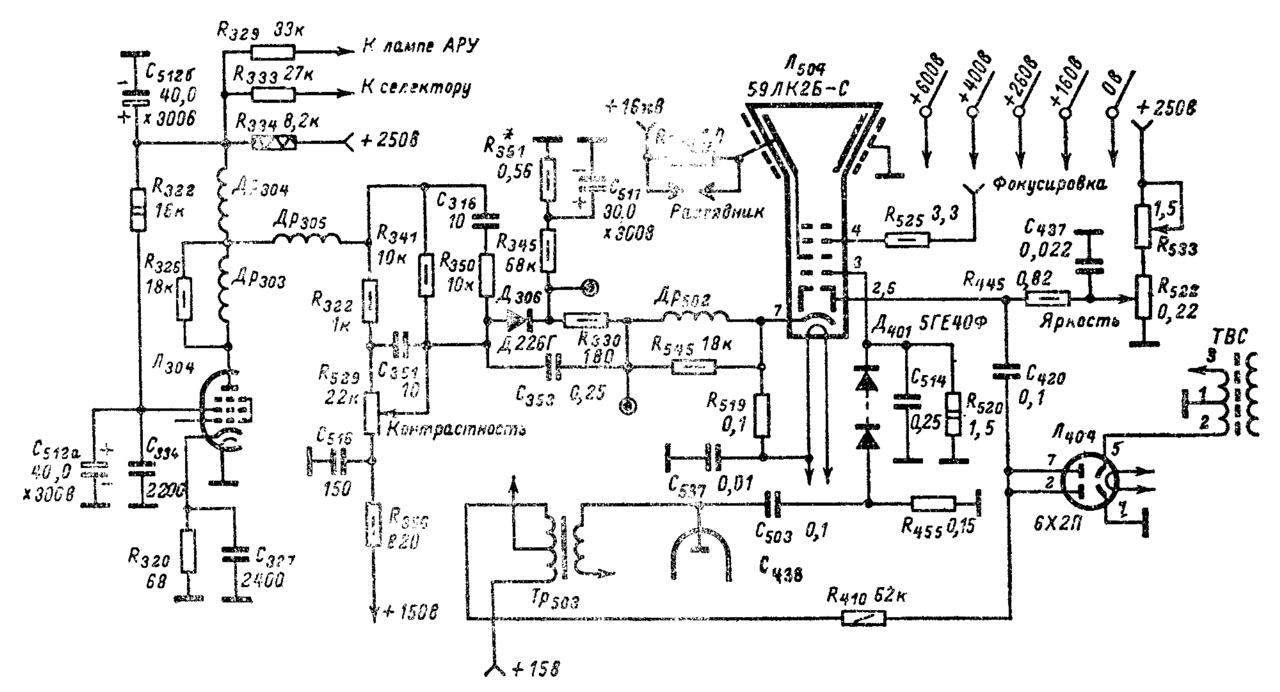


Рис. 4-7. Видеоусилитель и цепи управления током ток луча и защиты кинескопа телевизора УНТ-47/59-I.

дуктивности L_{207}, расширяет полосу пропускания и способствует подавлению амплитудной модуляции.

Усилитель низкой частоты выполнен на комбинированной лампе 6Ф5П, триодная часть которой используется в предварительном, а пентодная — в выходном каскадах. Глубокая отрицательная обратная связь со вторичной обмотки выходного трансформатора $Тр_{502}$ на катод лампы первого каскада УНЧ дает возможность плавно регулировать тембр в области высоких и низких частот. Регулятор тембра низких частот связан с выключателем, позволяющим отключать громкоговорители при прослушивании звукового сопровождения на головные телефоны.

На входе УНЧ предусмотрено подключение приставки двухречевого сопровождения. Если приставка не подключена, то в панель $КП_{2а}$ вставляется заглушка.

Видеоусилитель, управление током луча и защита кинескопа. В телевизоре применен однокаскадный видеоусилитель на пентодной части лампы $Л_{304}$ (рис. 4-7). Коррекция в области высоких частот осуществляется дросселями $Др_{303}$, $Д_{304}$, $Др_{305}$ и дросселем $Др_{502}$, установленным непосредственно на панельке кинескопа. Для коррекции частотной характеристики в области низких частот используется цепь отрицательной обратной связи в катоде лампы, образованная резистором R_{320} и конденсатором C_{327}. Напряжение на управляющей сетке лампы, необходимое для нормального усиления видеосигнала без ограничения синхроимпульсов, создается в результате сложения отрицательного напряжения, возникающего на катодном резисторе R_{320}, отрицательной постоянной составляющей напряжения видеосигнала и положительного напряжения, снимаемого с резистора R_{316} (см. рис. 4-1).

Потенциометр R_{529}, включенный параллельно анодной нагрузке, регулирует контрастность изображения. Схема выполнена таким образом, что при регулировке контрастности потенциал катода кинескопа, а следовательно, и уровень черного остаются неизменными. Вместе с тем при перемещении движка потенциометра R_{529} размах сигнала изображения на катоде кинескопа изменяется в 8—10 раз, а размах сигнала на аноде лампы видеоусилителя — всего на 25—30%. Последнее обстоятельство обеспечивает стабильную работу блока синхронизации, АРУ и схемы АПЧГ. Резистор R_{332} служит для устранения скачкообразного изменения частотной характеристики видеоусилителя при изменении контрастности от максимальной к средней.

Назначение дополнительных корректирующих элементов в анодной цепи лампы видеоусилителя — сохранить форму его частотной характеристики неизменной при регулировке контрастности. Цепь C_{316}, R_{350} служит для подъема средних и высоких частот при средней контрастности, резистор R_{341} и дроссель $Др_{305}$ компенсируют изменение формы частотной характеристики при небольшой контрастности, а конденсатор C_{351} увеличивает подъем высоких частот при средней и небольшой контрастности.

Цепь, образованная диодом $Д_{306}$, резисторами R_{345}, R_{351} и конденсаторами C_{353}, C_{511} в цепи катода кинескопа, предназначена для ограничения тока луча кинескопа и защиты экрана от прожога. При этом ток луча кинескопа замыкается на шасси только через резисторы R_{345} и R_{351}, поскольку диод $Д_{306}$ включен для него в непроводящем направлении. В то же время постоянная составляющая видеосигнала поступает на катод кинескопа через диод $Д_{306}$, а переменная — через конденсатор C_{353}. При возрастании тока луча выше определенного предела (150—200 *мка* для кинескопа 47ЛК2Б и 250—300 *мка* для кинескопа 59ЛК2Б) падение напряжения на резисторах, действуя как отрицательное смещение, ограничивает ток луча. Сопротивление резисторов R_{345} и R_{351} подобрано таким образом, чтобы при максимальной яркости ток луча не превышал допустимого значения.

Защита экрана кинескопа от появления в его центре яркого пятна после выключения телевизора производится следующим образом: пока телевизор включен, конденсатор C_{511} заряжается через диод $Д_{306}$. После выключения телевизора напряжение на модуляторе исчезает, а положительное напряжение на катоде кинескопа сохраняется до тех пор, пока не произойдет разряд этого конденсатора, в результате чего кинескоп оказывается запертым и электроны не могут попасть на экран. Диод $Д_{306}$ препятствует разряду конденсатора через лампу, и он происходит через относительно большое сопротивление резистора R_{351}. Постоянная времени цепи C_{511}, R_{351} выбирается такой, чтобы разряд конденсатора происходил за бóльший промежуток времени, чем это необходимо для прекращения эмиссии катодом кинескопа после выключения телевизора. По этой причине для кинескопа 47ЛК2Б сопротивление резистора R_{351} составляет 0,75 *Мом*, а для кинескопа 59ЛК2Б — 0,56 *Мом*.

Регулировка яркости производится изменением напряжения на модуляторе кинескопа с помощью потенциометра R_{522}. Потенциометр R_{533} предназначен для установки предельно допустимой величины тока катода при регулировке режима кинескопа. В цепь модулятора подаются импульсы гашения, формирование которых производится схемой на лампе $Л_{404}$. Отрицательный гасящий импульс строчной частоты с амплитудой около 250 *в* снимается с выводов *1—2* обмотки строчного трансформатора и через правый (по схеме) диод $Л_{404}$ и конденсатор C_{420} подается на модулятор кинескопа. Диод ограничивает положительные импульсы напряжения, вызываемые колебательным процессом в выходном каскаде строчной развертки. Отрицательные импульсы обратного хода кадровой развертки снимаются с дополнительной и вторичной обмоток ТВК ($Тр_{503}$), соединенных последовательно для получения амплитуды этих импульсов порядка 100 *в*, и через резистор R_{410} и конденсатор C_{420} подаются на модулятор кинескопа. Левый (по схеме) диод $Л_{404}$ предназначен для ограничения положительных импульсов прямого хода кадровой развертки. Для улучшения формы кадровых гасящих импульсов с резистора R_{423} в катоде пентода лампы $Л_{401}$ через обмотку ТВК и резистор R_{410} на аноды диодов $Л_{404}$ подается положительное напряжение 10—15 *в*.

Ускоряющий электрод кинескопа питается напряжением +500 *в*, которое получается путем выпрямления импульсов, снимаемых с анода лампы выходного каскада кадровой развертки, выпрямителем на селеновых диодах $Д_{401}$. При неисправностях в кадровой развертке напряжение на ускоряющем электроде кинескопа понижается. Тем самым исключается возможность появления на экране яркой горизонтальной полосы, которая может вызвать разрушение люминофора. В телевизоре предусмотрена возможность ступенчатого изменения напряжения на фокусирующем электроде кинескопа: 0, +150, +260, +400 и +600 *в*.

Блок синхронизации состоит из селектора (пентодная часть лампы $Л_{402}$), усилителя синхроимпульсов (триодная часть лампы $Л_{402}$), фазового дискриминатора на диодах $Д_{402}$ и $Д_{403}$ и двухзвенной интегрирующей цепочки R_{427}, C_{417}, R_{419}, C_{404}.

Напряжение на анод и экранирующую сетку лампы селектора снимается с делителей, образованных соответственно резисторами R_{431}, R_{428} и R_{429}, R_{436}. Строчные синхроимпульсы положительной и отрицательной полярности снимаются с резисторов в аноде и катоде триода $Л_{402}$. Чтобы синхронизирующий импульс, снимаемый с анодной нагрузки, был равен по амплитуде импульсу, снимаемому с резистора в катоде, анодная нагрузка усилителя разделена.

Применение гальванической связи усилителя синхроимпульсов с селектором приводит к тому, что анодная нагрузка селектора оказывается шунтированной малым (из-за наличия сеточного тока) входным сопротивлением лампы усилителя. Это препятствует прохождению видеосигнала из сеточной цепи амплитудного селектора в его анодную цепь через проходную емкость и емкость монтажа. Строчные синхронизирующие импульсы поступают на фазовый дискриминатор через конденсаторы C_{423} и C_{426}. Одновременно с синхроимпульсами на дискриминатор поступает пилообразное напряжение сравнения, которое формируется из импульсов обратного хода строчной развертки с помощью интегрирующей цепи R_{438}, C_{424}. Работа фазового дискриминатора подробно описана в гл. 1.

Блок развертки. Задающий генератор строчной развертки выполнен на лампе $Л_{403}$ по схеме несимметричного мультивибратора с катодной связью. Напряжение, необходимое для управления выходной лампой, формируется цепью из резистора R_{447} и конденсатора C_{434}. Собственная частота колебаний мультивибратора определяется цепью C_{431}, R_{450}, R_{452} и R_{546}. Для стабилизации длительности импульса мультивибратора на управляющую сетку правого (по схеме) триода лампы $Л_{403}$ через конденсатор C_{408} подается часть положительного импульса обратного хода строчной развертки. В аноде левого (по схеме) триода лампы мультивибратора включен резонансный контур L_{401}, C_{429}, R_{415}, который повышает помехоустойчивость схемы.

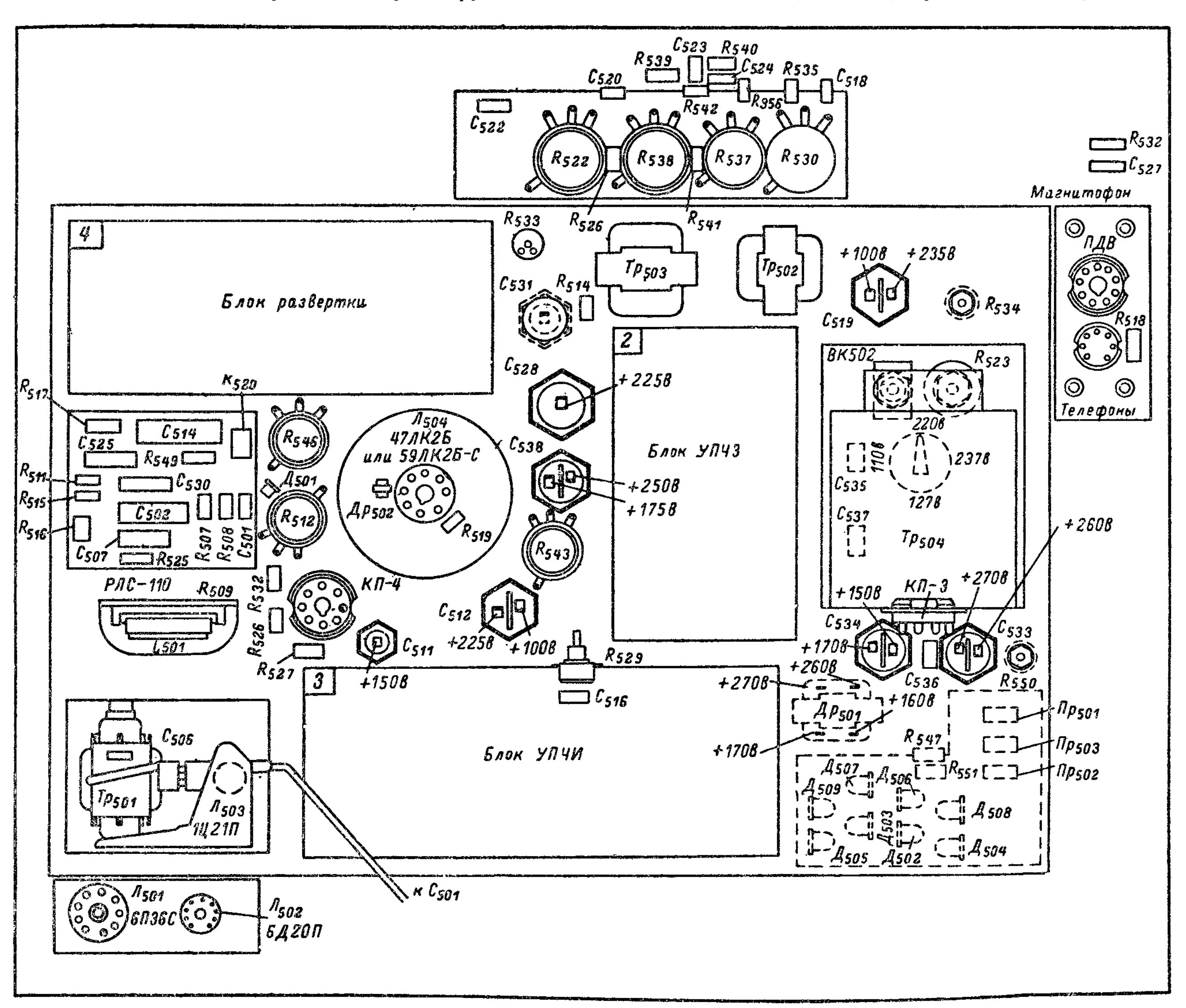


Рис. 4-8. Скелетно-монтажная схема телевизора УНТ-47/59-I (вид со стороны монтажа).

В выходном каскаде строчной развертки используются лампы $Л_{501}$ (выходная), $Л_{502}$ (демпфер) и $Л_{503}$ (высоковольтный кенотрон). Поскольку выходной каскад строчной развертки подробно описан в гл. 2, укажем здесь только на то, что напряжение +260 *в* на анод лампы демпфера $Л_{502}$ и на экранирующую сетку выходной лампы $Л_{501}$ подается через контакты *2—3* разъема отклоняющей системы ОС-110А. Это устраняет

опасность прожога экрана кинескопа при отключении ОС.

Кадровая развертка выполнена на лампе $Л_{401}$. Триод этой лампы работает в схеме блокинг-генератора, а пентод — в выходном каскаде. Питание блокинг-генератора производится напряжением, поступающим

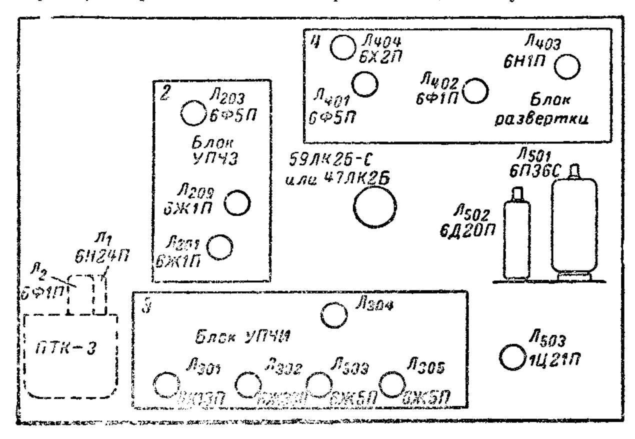


Рис. 4-9. Схема расположения ламп телевизора УНТ-47/59-I.

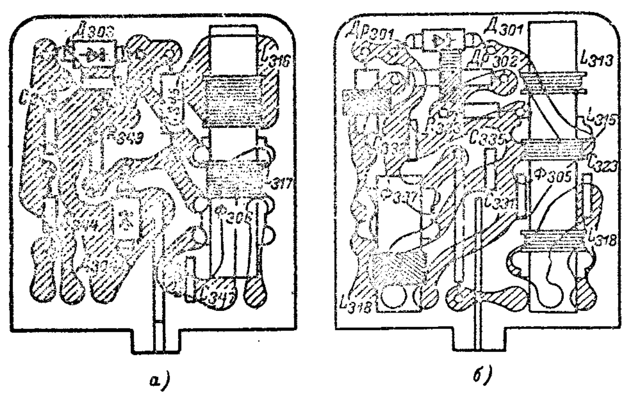


Рис. 4-10. Электромонтажные схемы модулей АПЧГ (*а*) и видеодетектора (*б*) телевизора УНТ-47/59-I.

с конденсатора вольтодобавки C_{502} через делитель, образованный резисторами R_{515}, R_{511} и варистором R_{517}.

Пилообразно-импульсное напряжение, формируемое цепью R_{402}, C_{411}, R_{435} и R_{423}, снимается с зарядной емкости C_{411} и через линеаризирующую цепь C_{407}, R_{403} и R_{404} подается на управляющую сетку выходной лампы. В эту же цепь через C_{412}, R_{411}, R_{412}, R_{413} и R_{414} поступает напряжение отрицательной обратной связи с анодной цепи лампы выходного каскада. Потенциометры R_{404} и R_{414} регулируют линейность по вертикали. Потенциометром R_{412} осуществляется изменение размера по вертикали.

Параллельно первичной обмотке *ТВК* подключен варистор R_{416}, предохраняющий ее от пробоя импульсами обратного хода. Напряжение анодного питания блокинг-генератора стабилизировано варистором R_{517}. Стабилизация размера изображения по вертикали при прогреве достигается путем включения низкоомного терморезистора R_{524} ($R=2{,}7 \div 3{,}3$ *ом*) последовательно с кадровыми отклоняющими катушками.

Низковольтный выпрямитель состоит из двух мостовых схем, каждая из которых содержит по четыре полупроводниковых диода и питается от отдельной обмотки силового трансформатора. Обмотки рассчитаны таким образом, что один из мостов создает большее постоянное напряжение, чем другой. По постоянному току оба моста соединены последовательно. Первый выпрямитель на диодах $Д_{502}$—$Д_{505}$ обеспечивает выходное напряжение +150 *в*, второй (на диодах $Д_{506}$—$Д_{509}$) — +260 *в*.

Конструкция. В телевизоре применена блочная конструкция. На шасси размещены три основные печатные платы (рис. 4-8): блок УПЧЗ *2*, содержащий усилитель промежуточной частоты звука, частотный детектор, усилитель низкой частоты; блок УПЧИ *3*, состоящий из усилителя промежуточной частоты изображения, видеодетектора, видеоусилителя, схем АРУ и АПЧГ (видеодетектор и схема АПЧГ собраны на двух печатных платах — модулях и помещены в отдельные экраны); блок развертки *4*, объединяющий задающий генератор и выходной каскад кадровой развертки, амплитудный селектор, задающий генератор и схему АПЧиФ строчной развертки, а также схему гашения обратного хода луча. Шасси установлено вертикально и может быть повернуто вокруг вертикальной оси. Отдельно от шасси в корпусе телевизора расположены кинескоп с отклоняющей системой, блок ПТК, динамические громкоговорители и выключатель сети. Их соединение с остальными узлами и блоками телевизора производится при помощи пяти разъемов. Для создания благоприятного температурного режима лампы и навесной монтаж расположены на противоположных сторонах печатных плат. В задней стенке телевизора имеются отверстия для доступа к потенциометрам: R_{404}, R_{414} (регуляторы линейности по вертикали), R_{452} (установка частоты строк) и R_{512} (размер по горизонтали).

Схема расположения ламп на шасси телевизора показана на рис. 4-9. На рис. 4-10—4-13 показаны электромонтажные схемы модулей АПЧГ, видеодетектора и печатных плат (вид со стороны деталей).

4-2. Телевизор УНТ-47/59

Телевизор УНТ-47/59 выпускался несколькими заводами в 1965 г. Основные особенности его принципиальной схемы (рис. 4-14) по сравнению со схемой телевизора УНТ-47/59-I (рис. 4-1) следующие:

1. Во втором каскаде УПЧИ применена лампа 6Ж1П, которая в телевизоре УНТ-47/59-I была заменена лампой 6Ж38П с большой крутизной.

2. Для защиты каналов изображения и звукового сопровождения от перегрузки используется реле типа МРЦ-2. Обмотка этого реле включена в цепь экранирующей сетки лампы 6П36С ($Л_{501}$), и ток через нее достигнет необходимой величины лишь после того, как эта лампа начнет нормально работать. При замыкании контактов реле включается накал ламп блока ПТК, что приводит к одновременному появлению изображения и звука.

3. Схема гашения обратного хода луча выполнена на диодах $Д_{405}$ и $Д_{404}$.

4. В низковольтном выпрямителе отсутствует резистор R_{550} (5,1 *ом*), который используется для уменьшения броска тока через диоды при включении телевизора. Силовой трансформатор $Тр_{504}$ имеет другое расположение выводов.

5. В усилителе низкой частоты отсутствует делитель из резисторов R_{220} и R_{205}, с которого на подогреватель лампы 6Ф5П подается положительное напряжение, что уменьшает фон переменного тока на выходе усилителя.

5— 205

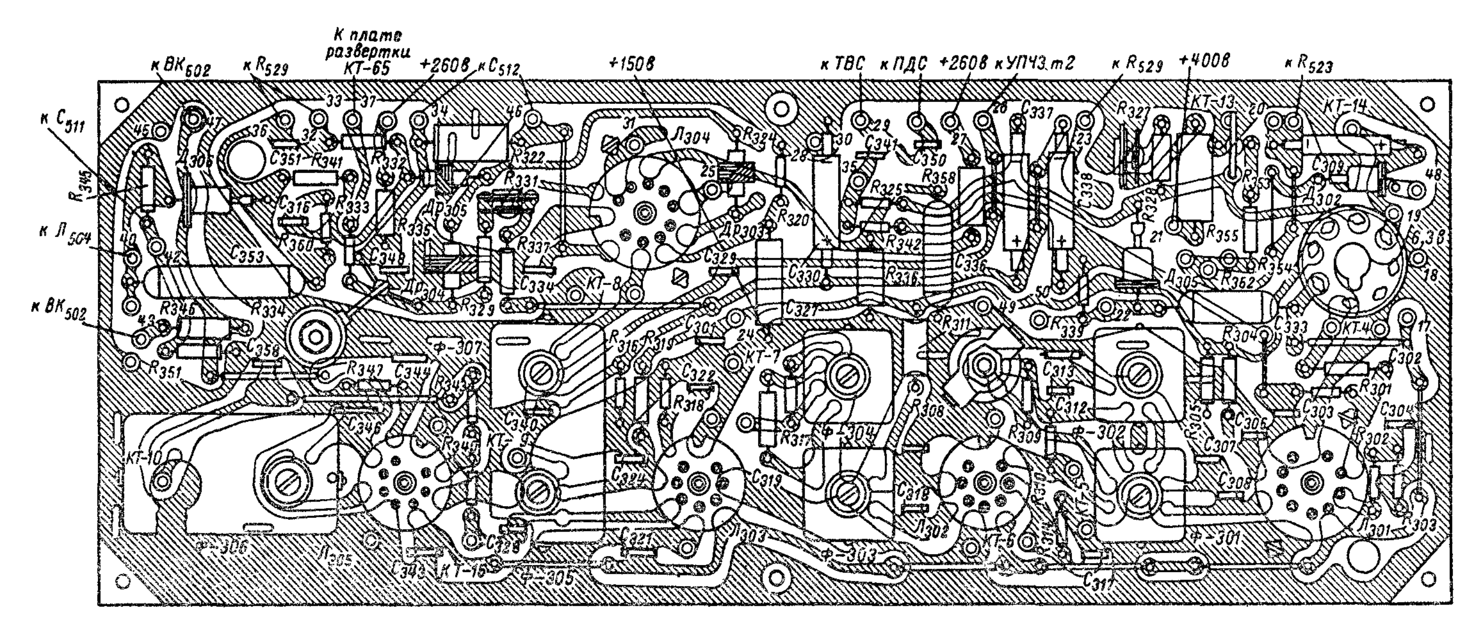


Рис. 4-11. Электромонтажная схема платы блока УПЧИ телевизора УНТ-47/59-I.

Рис. 4-12. Электромонтажная схема платы блока УПЧЗ телевизора УНТ-47/59-I.

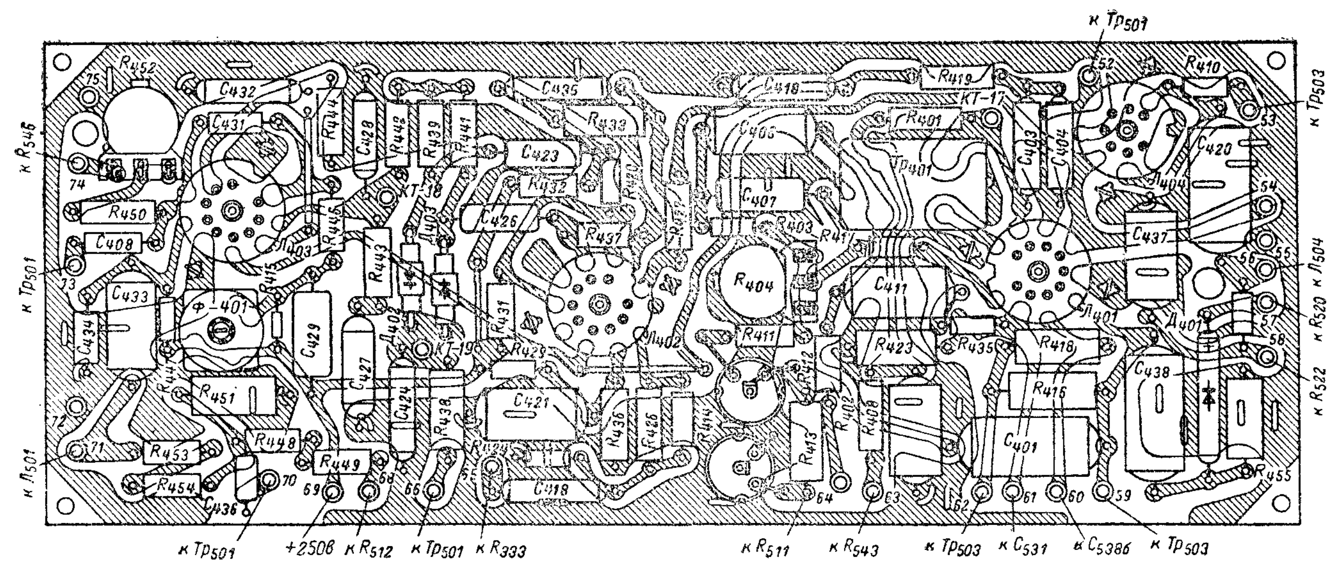


Рис. 4-13. Электромонтажная схема платы блока развертки телевизора УНТ-47/59-I.

4-3. Телевизоры УЛППТ-47/59-I («Огонек-2» и «Электрон-2»)

Телевизор УЛППТ-47/59-I является дальнейшей модернизацией телевизора УНТ-47/59-I, от которого он отличается только схемами канала звукового сопровождения и кадровой развертки. Принципиальная схема телевизора показана на рис. 4-15. **Канал звукового сопровождения** состоит из двухкаскадного УПЧЗ на транзисторах $ПП_{201}$ и $ПП_{202}$, дробного детектора (фазосдвигающий трансформатор L_{204}, L_{205}, диоды $Д_{202}$, $Д_{203}$), предварительного усилителя низкой частоты на транзисторе $ПП_{203}$ и выходного каскада на лампе $Л_{201}$.

Сигнал на базу транзистора $ПП_{201}$ снимается с емкостного делителя C_{201}, C_{202}, образующего вместе с катушкой индуктивности L_{201} входной контур. Нейтрализация обратной связи, возникающей через проходную емкость, производится при помощи цепи R_{201}, C_{203}. В коллекторной цепи транзистора $ПП_{201}$ включен полосовой фильтр L_{202}, C_{204} и L_{203}, C_{207}, C_{208} с оптимальной связью и частичным включением. Диод $Д_{201}$ ограничивает напряжение на входе второго каскада УПЧЗ, чтобы оно не превышало предельно допустимого обратного напряжения $U_{эб}$. Напряжение отпирания этого диода определяется сопротивлением резистора R_{206}. Резисторы R_{202}, R_{203} и R_{204} являются элементами температурной стабилизации режима транзистора $ПП_{201}$. Резистор R_{205} и конденсатор C_{206} образуют развязывающий фильтр.

Сигнал на базу транзистора $ПП_{202}$ второго каскада УПЧЗ снимается с емкостного делителя C_{207}, C_{208}. Нагрузкой второго каскада УПЧЗ является контур дробного детектора C_{211}, L_{204} и L_{205}, C_{215}. Схема дробного детектора полностью совпадает со схемой, применяемой в телевизоре УНТ-47/59-I. Цепь R_{211}, C_{213}, C_{214} служит развязывающим фильтром. Резисторы R_{207}, R_{208} и R_{210} предназначены для температурной стабилизации режима транзистора $ПП_{202}$.

Напряжение низкой частоты с выхода дробного детектора поступает на вход двухкаскадного усилителя низкой частоты. Первый каскад УНЧ выполнен на транзисторе $ПП_{203}$ по схеме с общим эмиттером. Резисторы R_{220}, R_{218}, R_{222} являются элементами температурной стабилизации режима транзистора $ПП_{203}$. УНЧ обеспечивает выходную мощность 1,5 *вт* с нелинейными искажениями, не превышающими 5%.

Оба каскада УНЧ охвачены глубокой отрицательной обратной связью с раздельной регулировкой тембра по высоким и низким частотам. Панель $КП_{2а}$ служит для подключения приставки двухречевого сопровождения. При отсутствии приставки в эту панель вставляется специальная заглушка. На панели $КП_{2а}$ расположена цепь предыскажений C_{527}, R_{532}. Конденсатор C_{518} и резистор R_{535} образуют цепь тонкомпенсации при регулировке громкости.

Гнезда *Г-1*, *Г-2* и панель $КП_{5а}$ предназначены соответственно для подключения к телевизору магнитофона, головных телефонов и пульта дистанционного управления громкостью и яркостью (ПДУ). При отсутствии ПДУ в панель $КП_{5а}$ вставляется специальная заглушка. Предусмотрена возможность подключения головных телефонов на пульте дистанционного управления с одновременным отключением громкоговорителей.

На рис. 4-16 представлена электромонтажная схема блока УПЧЗ (вид со стороны печатных линий).

Кадровая развертка. Задающий генератор кадровой развертки выполнен по схеме релаксационного генератора на тиратроне с холодным катодом $Л_{405}$. Анодное напряжение +400 *в* на генератор снимается с конденсатора «вольтодобавки» через делитель, образованный резисторами R_{511}, R_{515} и варистором R_{517}.

Таблица 4-1

Моточные данные контурных катушек и корректирующих дросселей телевизоров УНТ-47/59 и УНТ-47/59-I

Обозначение на схеме	Число витков	Провод	Сердечник	Индуктивность, *мкгн*	Тип намотки
1	2	3	4	5	6
L_{202}	60	ПЭЛШО 0,14	СЦР-1	11,6	Рядовая
L_{203}	40	ПЭЛШО 0,14	СЦР-1	7,6	То же
L_{204}	40	ПЭЛШО 0,14	СЦР-1	7,6	» »
L_{205}	41	ПЭЛШО 0,18	СЦР-1	6,4	» »
$L_{206а}$	17	ПЭЛШО 0,18	СЦР-1	5,3	Рядовая в два провода
$L_{206б}$	17	ПЭЛШО 0,18			
L_{207}	12	ПЭЛШО 0,18	—	1,4	Рядовая поверх L_{205}
L_{301}	11	ПЭЛШО 0,14	СЦР-1	1,42	Рядовая
$L_{301а}$	4	ПЭЛШО 0,14	СЦР-1	0,77	Рядовая в три провода
L_{302}	4	ПЭЛ 0,14			
$L_{302а}$	4	ПЭВ 0,14			
L_{304}	13	ПЭЛШО 0,14	СЦР-1	1,57	Рядовая
L_{303}	30	ПЭЛШО 0,14	СЦР-1	5,06	То же
L_{305}	7	ПЭЛШО 0,14	СЦР-1	0,65	» »
L_{307}	15	ПЭЛШО 0,14	СЦР-1	2,21	»
L_{306}	5,5	ПЭЛШО 0,14	СЦР-1	0,35	Рядовая в два провода
L_{308}	5,5	ПЭЛ 0,4			
L_{309}	9	ПЭЛШО 0,14	СЦР-1	0,87	Рядовая
L_{310}	17	ПЭЛШО 0,14	СЦР-1	2,29	То же
L_{311}	4	ПЭЛ 0,14	—	0,31	Рядовая поверх L_{310}
L_{312}	7	ПЭЛШО 0,14	СЦР-1	—	Рядовая
L_{313}	11	ПЭВ 0,14	СЦР-1	—	То же
L_{314}	4,5	ПЭЛШО 0,14	—	—	Рядовая в два провода
L_{315}	4,5	ПЭЛШО 0,14			
L_{316}	15	ПЭВ 0,41	СЦР-1	—	Рядовая
L_{317}	4	ПЭВ 0,41	СЦР-1	0,55	Рядовая в два провода
$L_{317а}$	4	ПЭЛШО 0,41			
L_{318}	60	ПЭЛШО 0,14	СЦР-1	29	«Универсаль»
L_{401}	1 100	ПЭЛШО 0,12	СЦР-1	9 000	То же
$Др_{301}$	115	ПЭЛШО 0,12	—	39±5%	То же на резисторе МЛТ-0,5
$Др_{302}$	185	ПЭЛШО 0,12	—	140±5%	«Универсаль»
$Др_{303}$	165	ПЭЛШО 0,12	—	95±5%	То же
$Др_{304}$	270	ПЭЛШО 0,12	—	360±5%	» »
$Др_{305}$	115	ПЭЛШО 0,12	—	39±5%	» »
$Др_{502}$	165	ПЭЛШО 0,12	—	95±5%	«Универсаль» на резисторе МЛТ-0,5

Примечание. В телевизорах с лампой 6Ж38П во втором каскаде УПЧИ имеют место следующие изменения моточных данных: а) катушка L_{304} имеет 11 витков провода ПЭЛШО 0,14; б) катушка L_{307} имеет 14 витков провода ПЭЛШО 0,14; в) катушка L_{310} имеет 16 витков провода ПЭЛШО 0,14. Кроме того, емкость конденсатора C_{314} увеличена до 470 *пф*, а емкость конденсатора C_{319} — до 10 *пф*.

Повышенное анодное напряжение на лампе задающего генератора позволяет получить на управляющей сетке лампы выходного каскада большую амплитуду пилообразно-импульсного напряжения с требуемой линейностью, а наличие варистора в делителе стабилизирует амплитуду этого напряжения при колебаниях напряжения сети. Резистор R_{402} и конденсатор C_{411} образуют зарядную цепь. Конденсатор C_{411} заряжается через резистор R_{402} во время прямого хода развертки, когда тиратрон заперт, и разряжается через тиратрон при его отпирании во время обратного хода.

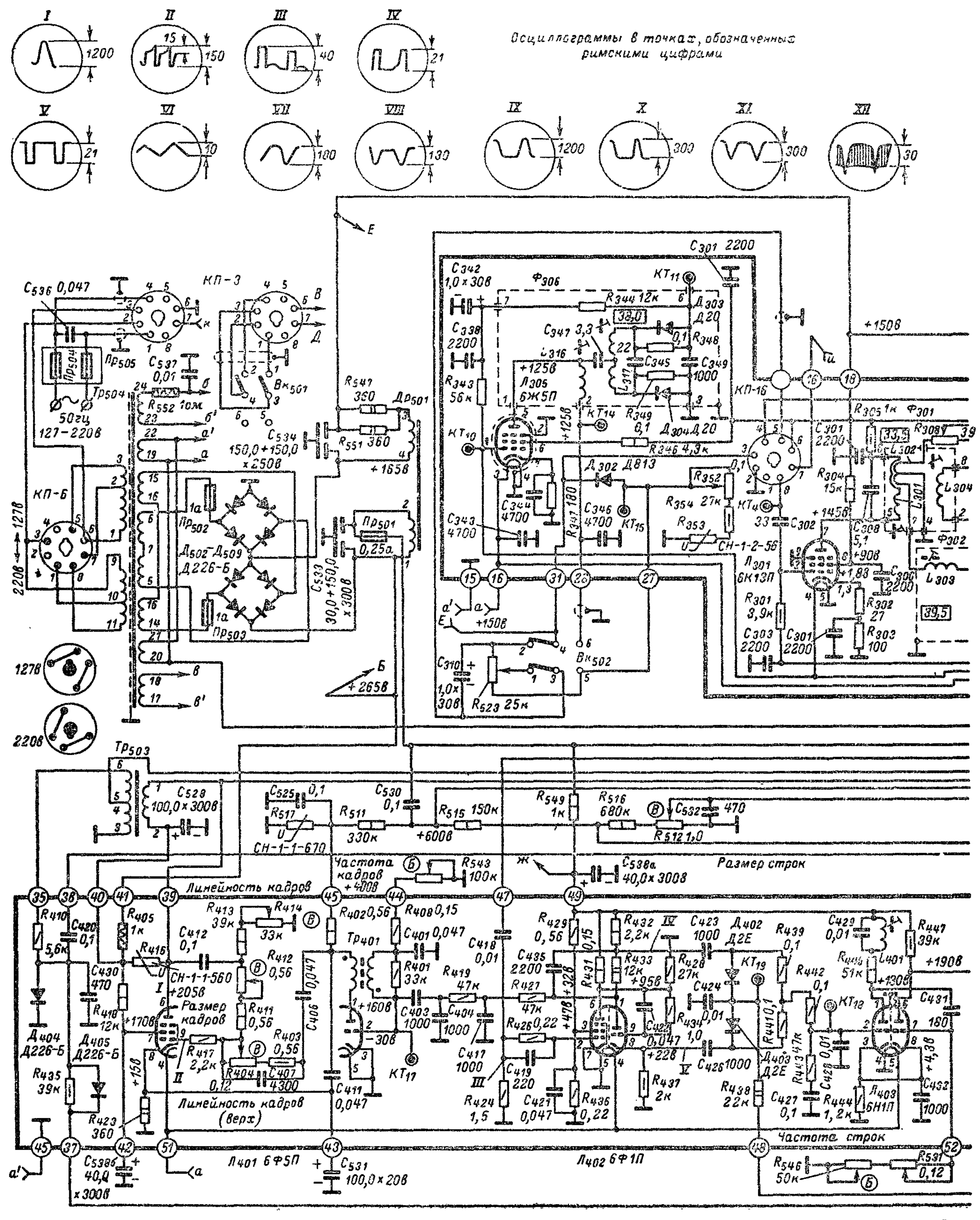
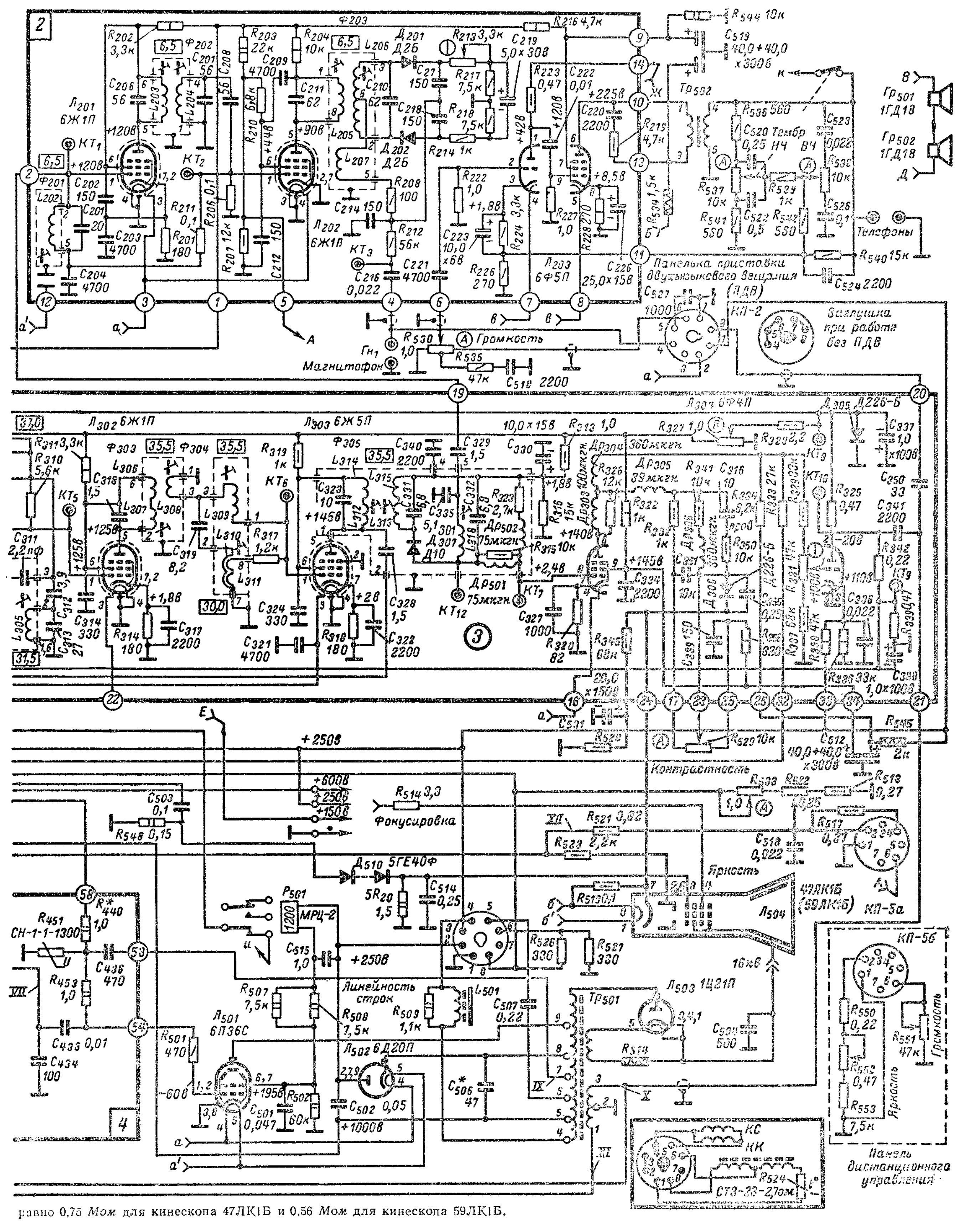


Рис. 4-14. Принципиальная схема телевизора УНТ-47/59. Сопротивление резистора R_{528}



равно 0,75 *Мом* для кинескопа 47ЛК1Б и 0,56 *Мом* для кинескопа 59ЛК1Б.

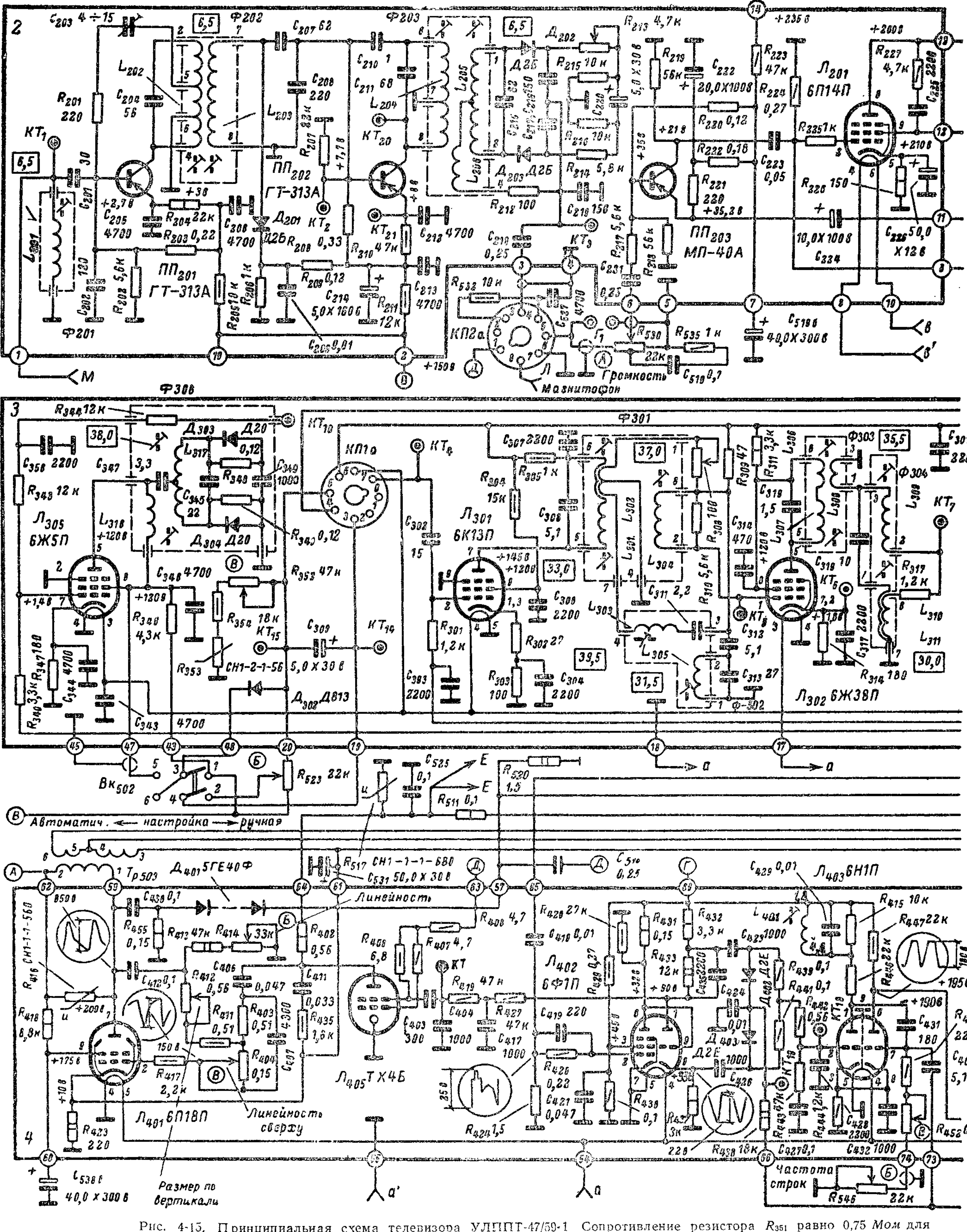
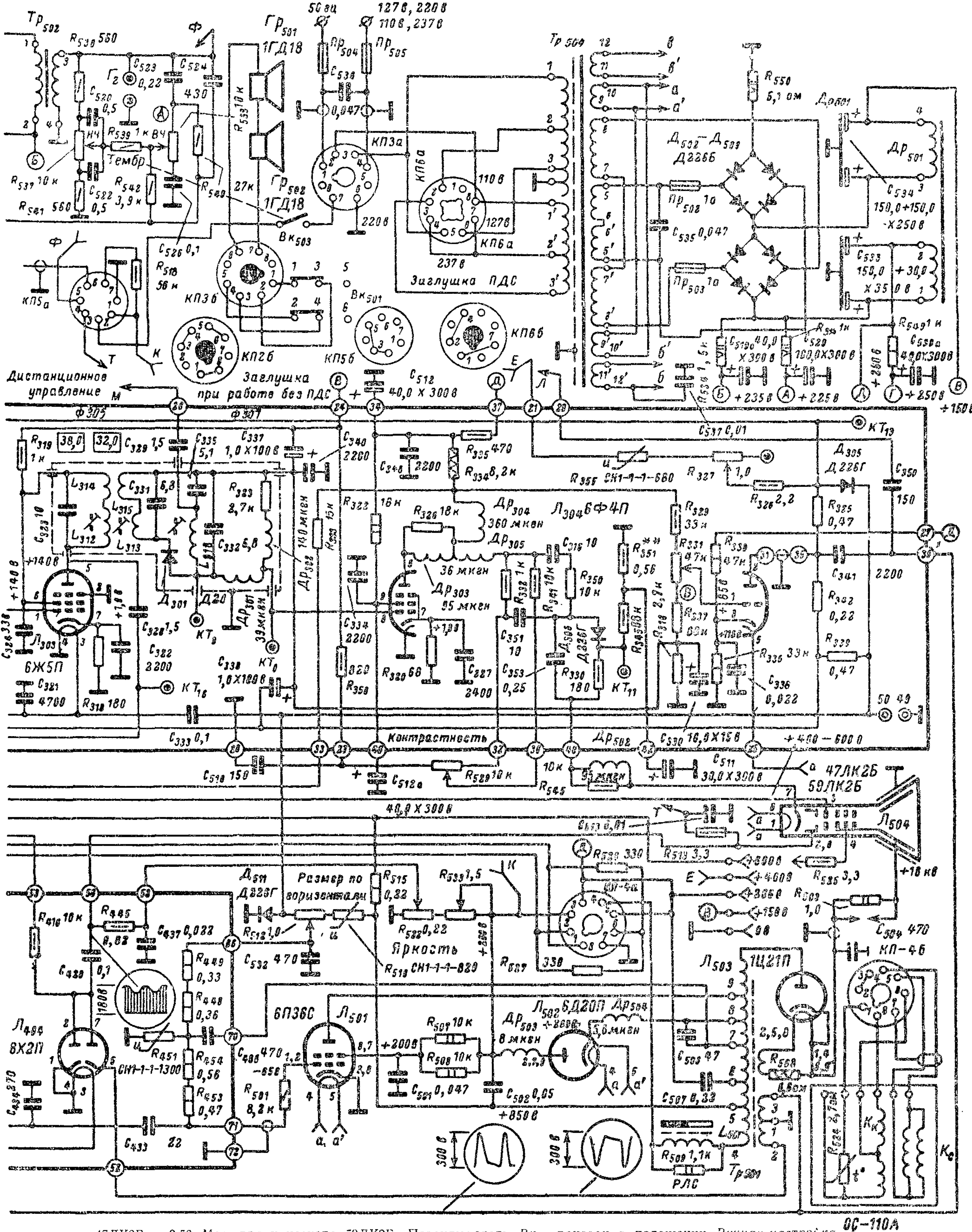


Рис. 4-15. Принципиальная схема телевизора УЛППТ-47/59-1. Сопротивление резистора R_{351} равно 0,75 *Мом* для
Указанные на схеме напряжения измерены



кинескопа 47ЛК2Б и 0,56 *Мом* для кинескопа 59ЛК2Б. Переключатель $Вк_{502}$ показан в положении *Ручная настройка*.
при приеме телевизионного сигнала.

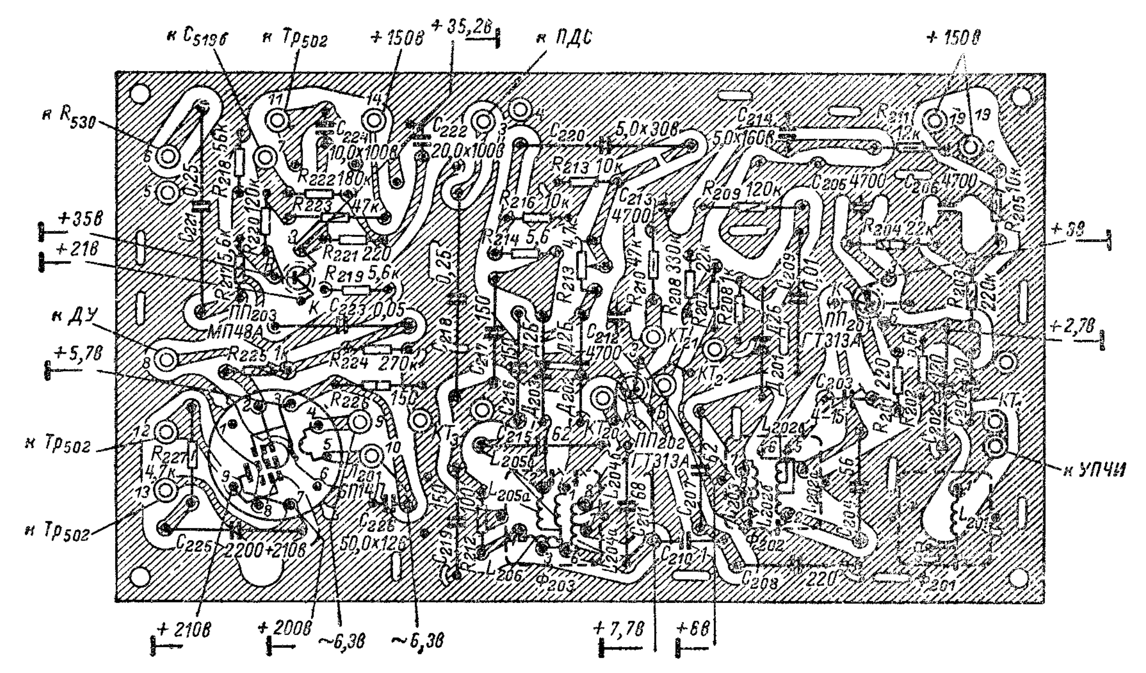


Рис 4-16. Электромонтажная схема блока УПЧЗ телевизора УЛППТ-47/59-I (вид со стороны печатных линий).

Рис. 4-17. Электромонтажная схема блока развертки телевизора УЛППТ-47/59-1 (вид со стороны печатных линий).

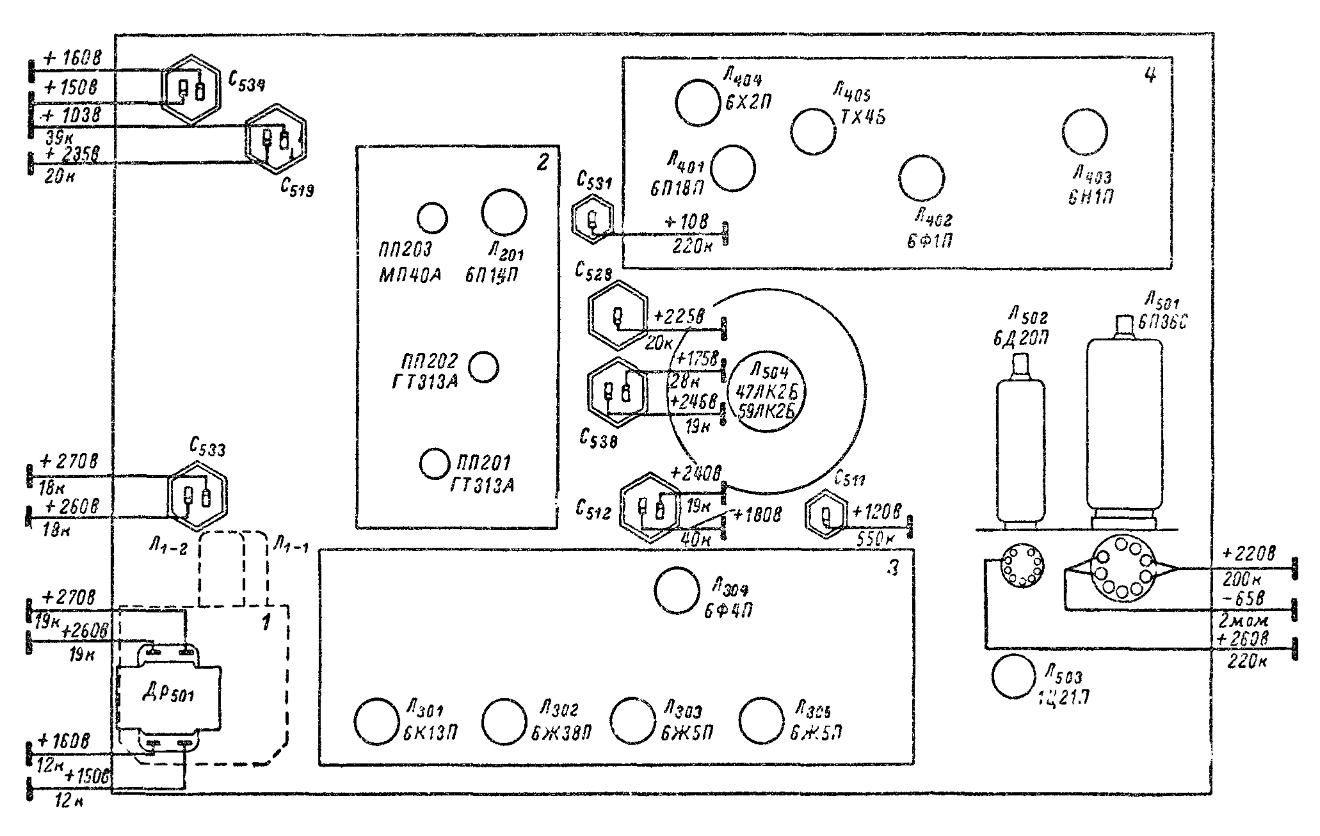


Рис. 4-18. Схема расположения ламп и транзисторов на шасси телевизора УЛППТ-47/59-I и диаграмма напряжений (вид со стороны печатных линий).

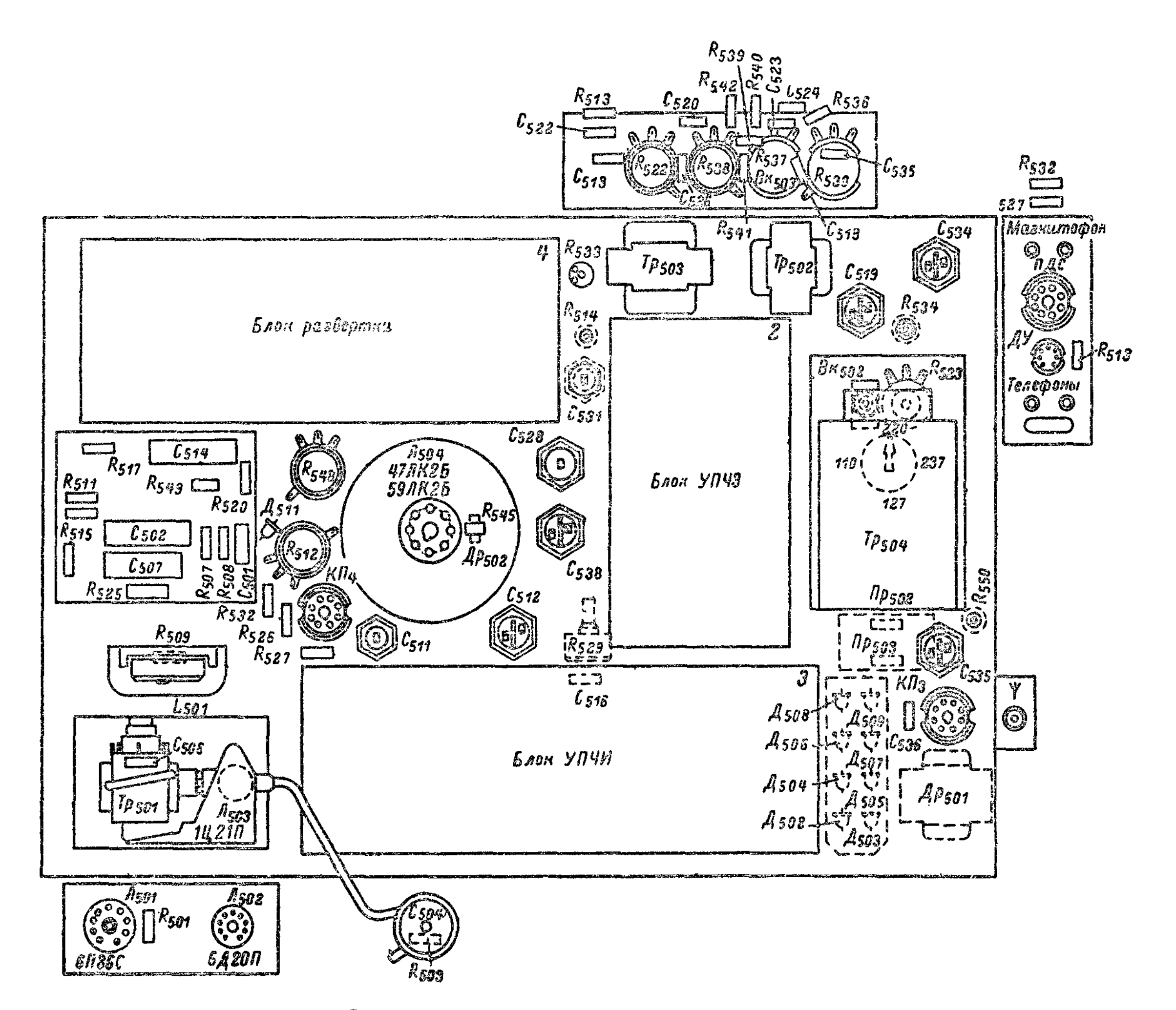


Рис. 4-19. Скелетно-монтажная схема телевизора УЛППТ-47/59-I.

Резисторы R_{406}, R_{407} и R_{408} подобраны из условия получения стабильной работы и устойчивой синхронизации задающего генератора при изменении напряжения питания. На выходе интегрирующей цепи R_{119}, C_{404} для повышения помехоустойчивости включена дифференцирующая цепь C_{403}, R_{406}, R_{408}.

Выходной каскад кадровой развертки выполнен на лучевом тетроде 6П18П; в остальном он ничем не отличается от выходного каскада кадровой развертки телевизора УНТ-47/59-I.

На рис. 4-17 представлена электромонтажная схема блока развертки, а на рис. 4-18 — схема расположения ламп и транзисторов на шасси телевизора и диаграмма напряжений. Скелетно-монтажная схема телевизора УЛППТ-47/59-I показана на рис. 4-19, а на рис. 4-20 и 4-21 — конструкция фильтров. Моточные данные контурных катушек и корректирующих дросселей телевизоров УНТ-47/59 и УНТ-47/59-I приведены в табл. 4-1.

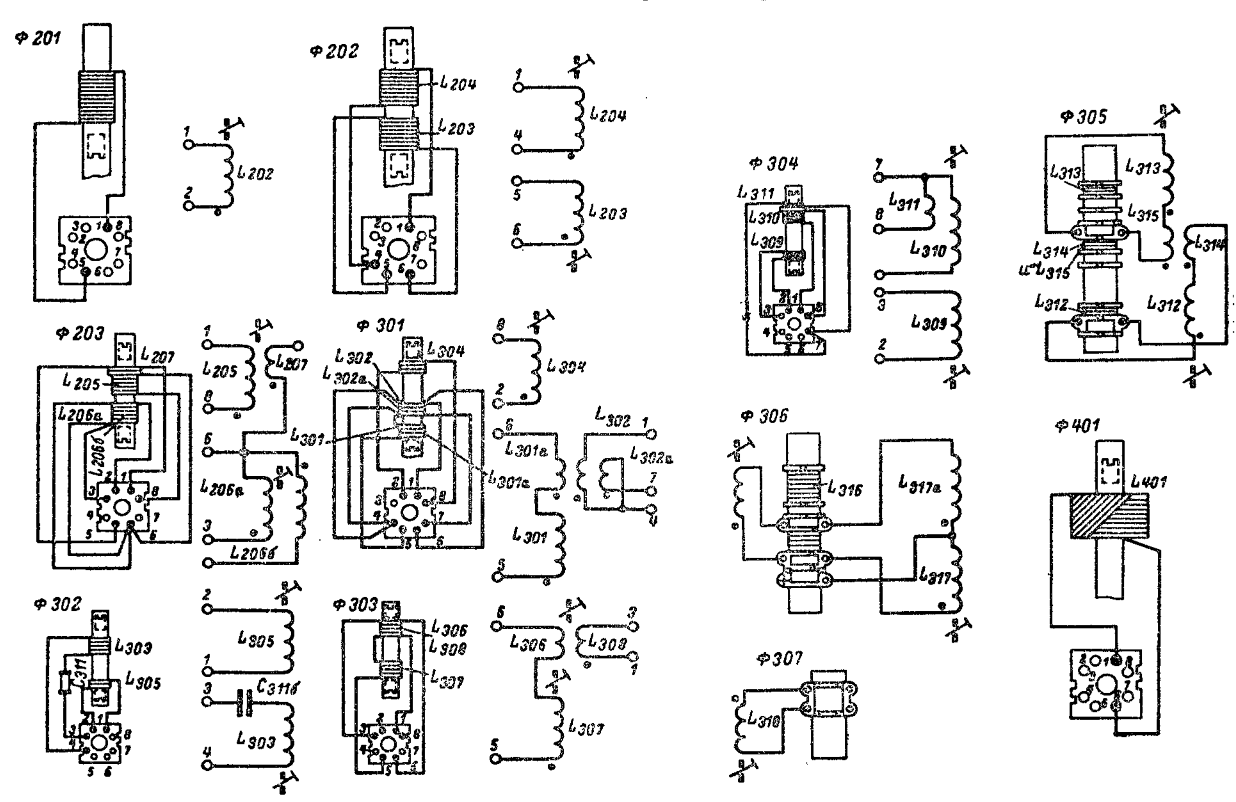


Рис. 4-20. Конструкция фильтров телевизоров УНТ-47/59 и УНТ-47/59-I.

Рис. 4-21. Конструкция фильтров телевизоров УНТ-47/59 и УНТ-47/59-I.

Глава пятая

УНИФИЦИРОВАННЫЕ ТЕЛЕВИЗОРЫ III КЛАССА

Унифицированные шасси УНТ-35, УНТ-35-I, УНТ-47-III и УЛППТ-47-III по своей электрической схеме и параметрам соответствуют телевизорам III класса. Телевизоры, использующие однотипное унифицированное шасси, собраны по одинаковой схеме и отличаются друг от друга только внешним оформлением, в соответствии с которым им присваивается то или иное название.

5-1. Телевизор УНТ-35

Канал изображения телевизора (рис. 5-1) состоит из блока ПТК-5 (см. гл. 2), трехкаскадного УПЧИ на лампах $Л_{201}$, $Л_{202}$ и пентодной части лампы $Л_{203}$, видеодетектора на диоде $Д_{201}$ и видеоусилителя на лампе $Л_{204}$. Анодной нагрузкой лампы первого каскада УПЧИ является система из четырех контуров, получившая название М-фильтра. Контуры с катушками индуктивности L_{201} и L_{203} настроены на резонансные частоты в полосе пропускания и действуют как два одиночных контура, один из которых включен в анодную цепь лампы первого каскада, а другой — в цепь управляющей сетки лампы второго каскада. Контуры помещены в отдельные экраны, и элементом связи между ними служат две режекторные цепи (L_{202}, C_{207} на частоте 31,5—32,0 *Мгц* и L_{204}, C_{208} на час-

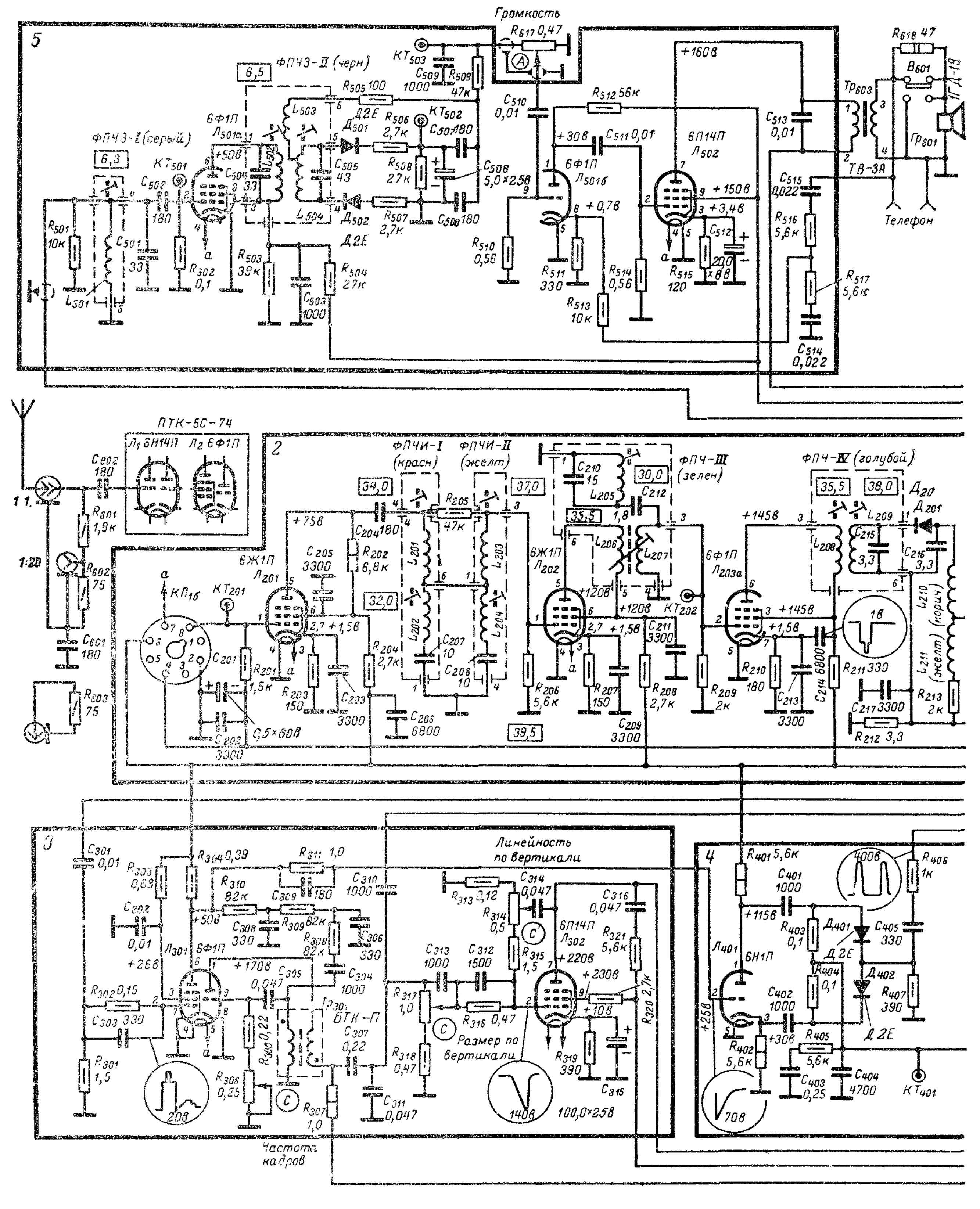
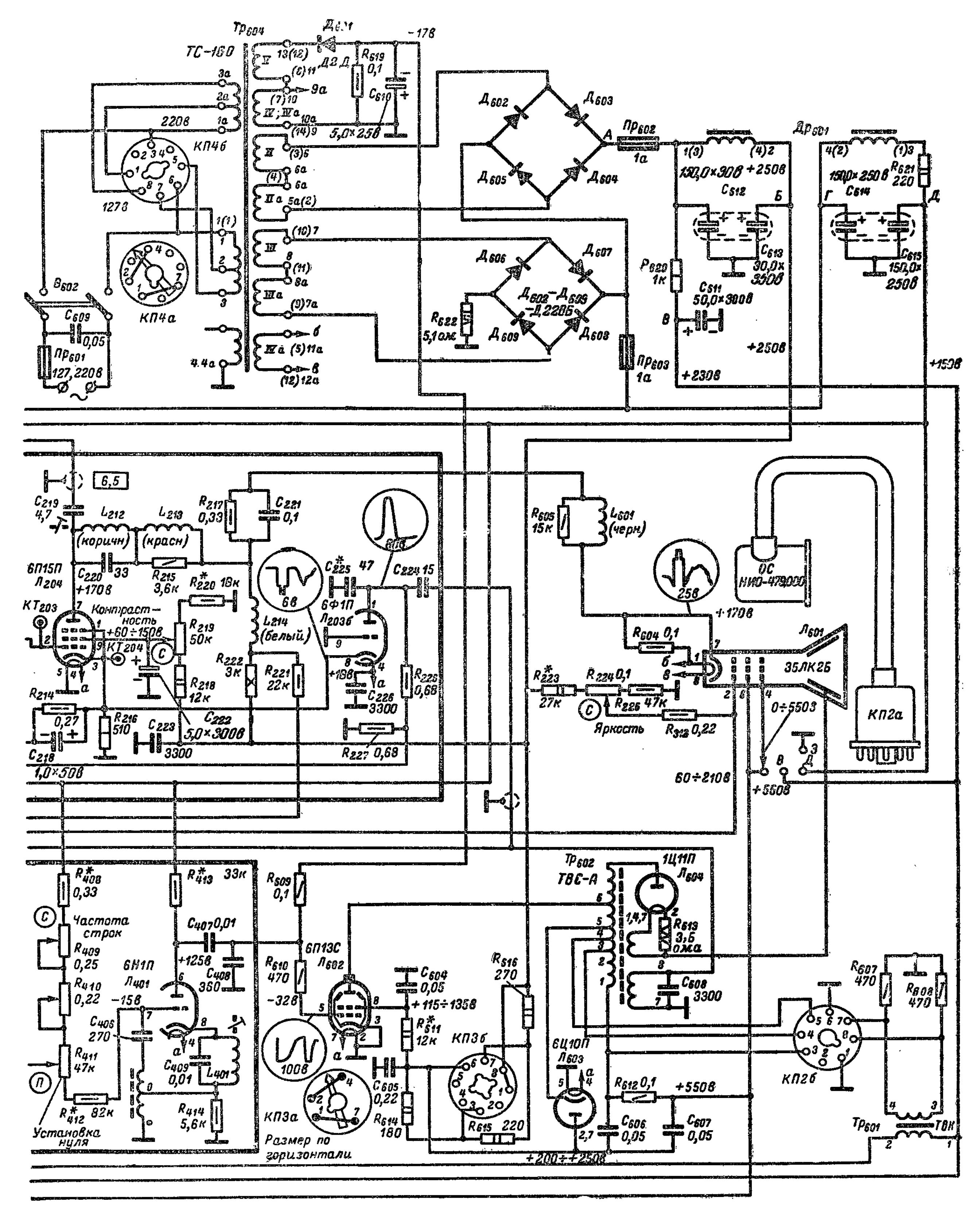


Рис. 5-1. Принципиальная схема телевизора УНТ-35 («Аэлита»,



«Весна-3», «Рекорд-64», «Рекорд-6», «Рассвет», «Снежок»).

тоте 39,5 *Мгц*). При резонансе напряжений на одной из этих частот сопротивление соответствующей цепи равно нулю и передачи энергии из анодной цепи в сеточную не происходит. Таким образом, в рассматриваемой схеме осуществляется подавление мешающих сигналов с обеих сторон полосы пропускания усилителя.

На частотах, отличных от резонансной и лежащих в пределах полосы пропускания усилителя, сопротивление одного из режекторных контуров будет носить ем-

Частотные характеристики УПЧИ показаны на рис. 5-2.

Видеосигнал и сигнал разностной частоты 6,5 *Мгц* выделяются видеодетектором $Д_{201}$ на нагрузочном резисторе R_{213}. Однокаскадный видеоусилитель выполнен на лампе $Л_{204}$ (6П15П). Смещение на ее управляющую сетку снимается с делителя из резисторов R_{214} и R_{212}. Дроссели L_{210}, L_{211}, L_{213}, L_{214} и L_{601} (последний расположен на панели кинескопа) корректируют частотную ха-

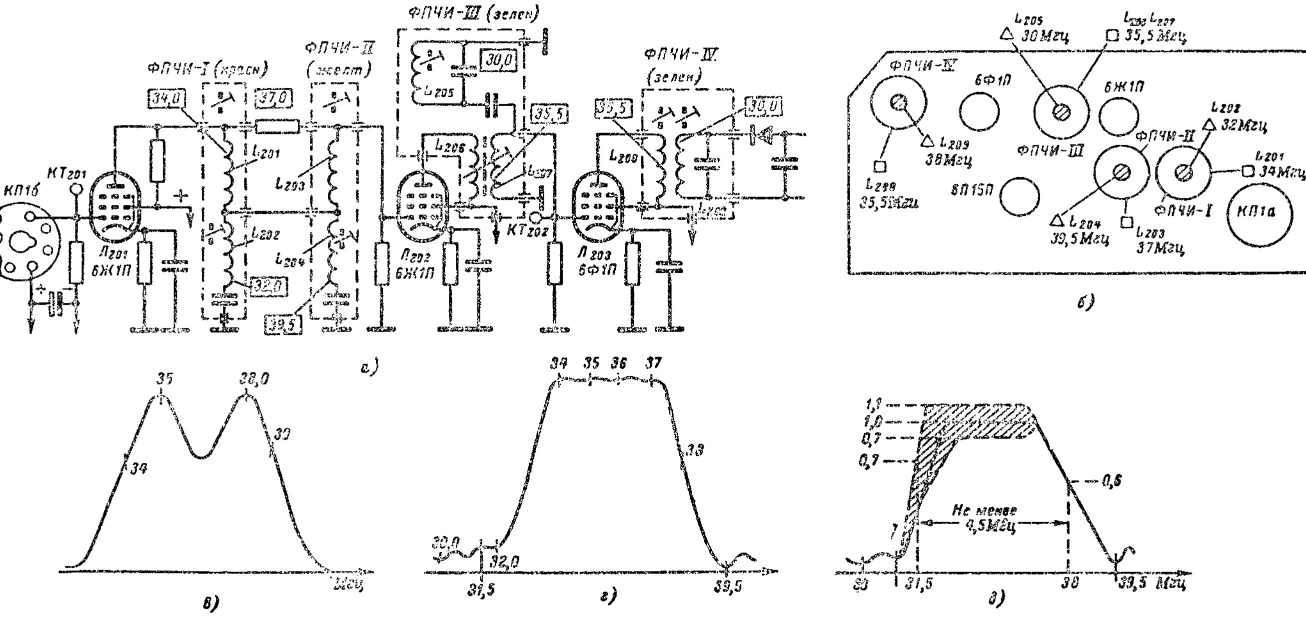


Рис. 5-2. Настроечная карта УПЧИ телевизора УНТ-35.

а — упрощенная схема УПЧИ; *б* — расположение контуров и органов настройки на печатной плате УПЧИ; *в* — частотная характеристика третьего каскада (с контрольной точки $КТ_{202}$); *г* — частотная характеристика УПЧИ (с контрольной точки $КТ_{201}$); *д* — допустимые отклонения, частотной характеристики УПЧИ. Сердечники контуров, настраиваемых со стороны ламп, обозначены треугольниками, а со стороны фольги — квадратами.

костный характер, а сопротивление другого — индуктивный. При одинаковой добротности режекторных контуров два таких параллельно соединенных реактивных сопротивления разного характера взаимно компенсируют друг друга и результирующее сопротивление связи сохраняет преимущественно активный характер.

Выходное напряжение на частотах режекции зависит также от сопротивления резистора R_{205}, соединяющего верхние (по схеме) концы катушек индуктивности L_{201} и L_{203}. Так как режекция осуществляется в узком диапазоне частот, то крутизна склона частотной характеристики на участке расположения несущей изображения невелика и составляет 10—13 *дб* на 1 *Мгц*; при такой крутизне склона фазовые искажения на низких частотах сравнительно невелики.

Нагрузкой второго каскада УПЧИ является асимметричный фильтр с катушками индуктивности L_{206}, L_{207}. Фильтр настроен примерно на середину полосы пропускания, и его частотная характеристика соответствует характеристике одиночного контура (см. стр. 95). В этом же каскаде включен режекторный контур L_{205}, C_{210}, необходимый для получения избирательности на частоте несущей изображения соседнего канала.

В третьем каскаде используется полосовой фильтр со связью несколько больше критической, образованный катушками индуктивности L_{208}, L_{209}, конденсатором C_{215} и суммарной выходной емкостью каскада.

рактеристику видеоусилителя в области высоких частот.

Схема ключевой АРУ выполнена на триодной части лампы $Л_{203}$ (6Ф1П) (см. гл. 1). Вырабатываемое схемой отрицательное напряжение поступает на управляющую сетку лампы первого каскада УПЧИ и лампы УВЧ блока ПТК-5. Регулировка контрастности производится изменением напряжения на экранирующей сетке лампы видеоусилителя потенциометром R_{219}. При этом одновременно с изменением крутизны лампы $Л_{204}$ изменяется постоянная составляющая анодного тока, определяющая напряжение на катодном резисторе R_{216}, подаваемое на катод лампы АРУ. В результате изменяются напряжение на шине АРУ и общее усиление телевизора.

Цепь R_{217}, C_{221} предназначена для ограничения тока луча кинескопа. Схема регулировки контрастности и яркости (последняя осуществляется потенциометром R_{224} в цепи модулятора кинескопа) позволяет в известной степени поддерживать установленный уровень черного. При увеличении контрастности, когда ток через лампу $Л_{204}$ возрастает, напряжение на ее аноде, а значит, и на катоде кинескопа падает и яркость свечения экрана возрастает.

Расположение печатных проводников и деталей УПЧИ, видеоусилителя и АРУ на плате показано на рис. 5-3.

Канал звукового сопровождения. Напряжение промежуточной частоты 6,5 *Мгц* снимается с анода лампы

видеоусилителя ($Л_{204}$) через конденсатор C_{219}. Каскад УПЧЗ на пентодной части лампы 6Ф1П ($Л_{501а}$) работает в режиме частичного ограничения при входном сигнале от 300 до 1 000 *мв*. Это исключает возможность перегрузки дробного детектора при больших входных сигналах. Для повышения устойчивости работы каскада применена нейтрализация проходной емкости $C_{а-с}$ лампы при помощи мостовой схемы, которая балансирует блокинг-генератора дифференцируются (конденсатор C_{304}, сопротивление обмотки трансформатора блокинг-генератора $Тр_{301}$).

Схема АПЧиФ включает в себя фазовый дискриминатор (C_{401}, C_{402}, R_{403}, R_{404}, $Д_{401}$, $Д_{402}$) и фильтр нижних частот (C_{403}, C_{404}, R_{405}). Импульсы обратного хода строчной развертки до поступления на схему сравнения дифференцируются цепью R_{407}, C_{405}.

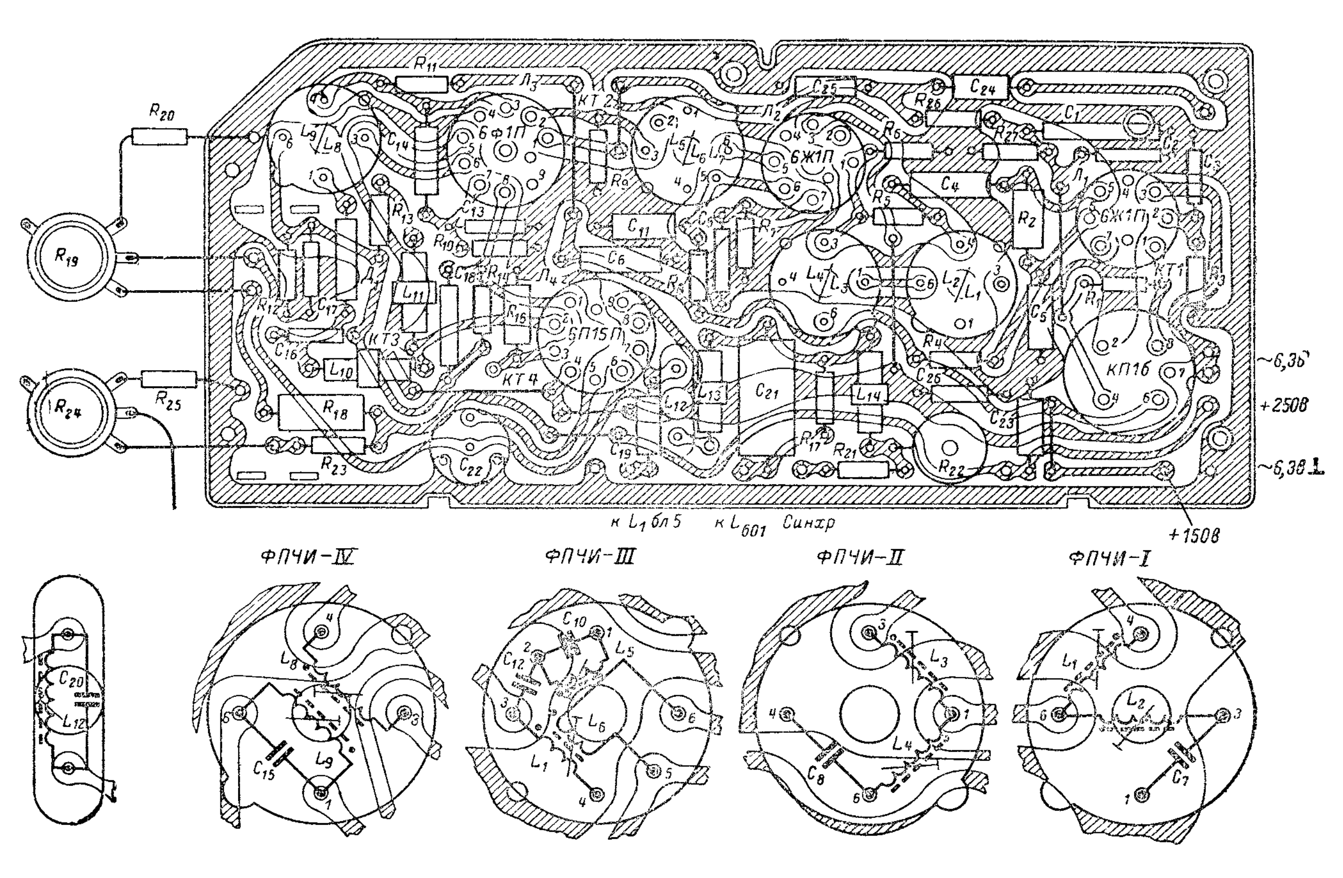


Рис. 5-3. Расположение деталей на печатной плате УПЧИ, видеоусилителя и АРУ (блок 2) телевизора УНТ-35.

руется путем подбора емкости конденсатора C_{503} в цепи экранирующей сетки этой лампы.

Дробный детектор выполнен по схеме с несимметричным заземлением нагрузки относительно диодов. Резисторы R_{506} и R_{507} компенсируют разброс сопротивлений диодов и улучшают помехоподавляющие свойства схемы.

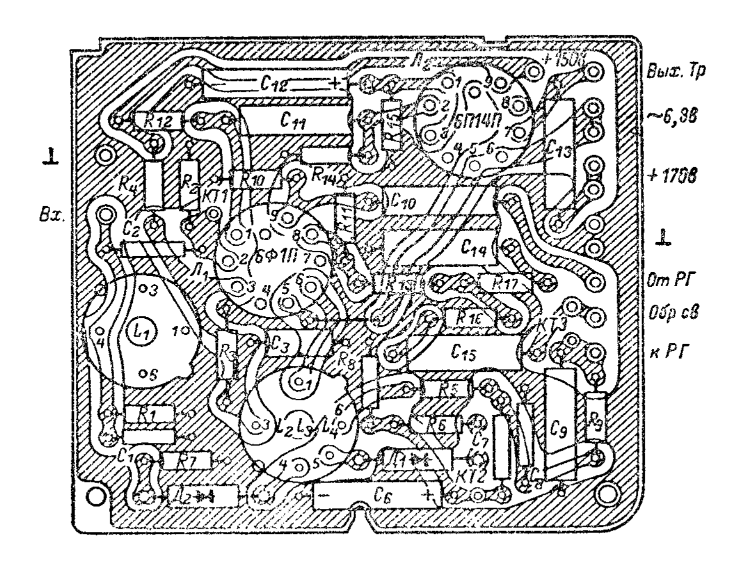
В двухкаскадном УНЧ (триодная часть лампы $Л_{501}$ и пентод $Л_{502}$) применена отрицательная частотнозависимая обратная связь, обеспечивающая подъем частотной характеристики на низких частотах.

Расположение деталей на печатной плате канала звукового сопровождения показано на рис. 5-4.

Блок синхронизации состоит из селектора (пентод лампы $Л_{301}$), интегрирующей цепочки для формирования кадровых синхронизирующих импульсов (R_{310}, C_{308}, R_{309}, C_{306}), фазоинверсного каскада строчных синхронизирующих импульсов ($Л_{401}$) и схемы АПЧиФ (см. гл. 1). Цепь R_{302}, C_{303} предназначена для подавления кратковременных импульсных помех. Кадровые синхронизирующие импульсы до поступления в сеточную цепь лампы

Кадровая развертка. Задающий генератор кадровой развертки выполнен по схеме блокинг-генератора на триоде лампы $Л_{301}$, а выходной каскад — на лампе $Л_{302}$. Резистор R_{307} и конденсатор C_{311} образуют зарядную цепь. Потенциометр R_{317} регулирует величину пилообразного напряжения, снимаемого на управляющую сетку лампы выходного каскада. Для улучшения линейности используются конденсатор C_{312} и резистор R_{316} в цепи управляющей сетки лампы и отрицательная обратная связь (C_{314}, R_{314}, R_{315} и R_{313}). Регулировка линейности осуществляется потенциометром R_{314}. Параллельная цепь R_{319}, C_{315} в катоде лампы $Л_{302}$ определяет величину автоматического смещения, а последовательная цепь C_{316}, R_{321} защищает первичную обмотку ТВК ($Тр_{601}$) от пробоя.

Питание экранирующей сетки лампы выходного каскада производится через резистор R_{320}, который не имеет шунтирующего конденсатора. Это создает отрицательную обратную связь по цепи экранирующей сетки, которая стабилизирует режим выходного каскада при изменении линейности и размера.



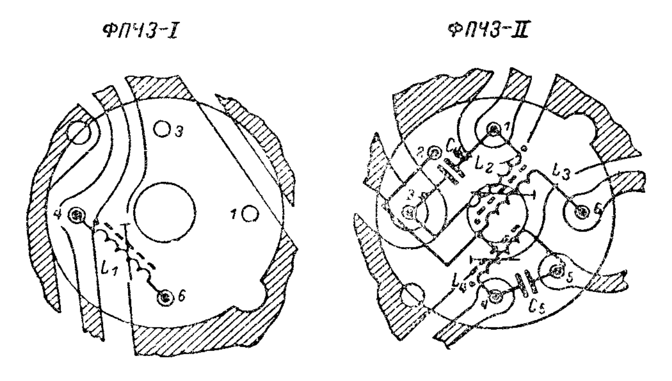


Рис. 5-4. Расположение деталей на печатной плате канала звукового сопровождения (блок 5) телевизора УНТ-35.

Расположение деталей на плате амплитудного селектора, блокинг-генератора и выходного каскада кадровой развертки показано на рис. 5-5.

Строчная развертка. Задающий генератор строчной развертки выполнен по схеме блокинг-генератора с катодно-сеточной связью на правом триоде лампы $Л_{401}$. Положительная обратная связь осуществляется с помощью автотрансформатора, средний вывод обмотки которого подключен к катоду триода через стабилизирующий контур C_{409}, L_{401}. На сетку триода через потенциометр R_{411} и резистор R_{412} подается управляющее напряжение со схемы АПЧиФ. Чтобы нормальная работа фазового дискриминатора не нарушалась, это напряжение должно поступать в точку нулевого потенциала. Такая точка устанавливается с помощью потенциометра R_{411}, входящего в последовательную цепь, образованную резисторами R_{412}, R_{410}, R_{409} и R_{408}. Один конец этой цепи подсоединен к источнику отрицательного напряжения — управляющей сетке лампы блокинг-генератора, другой — к источнику положительного напряжения анодного питания.

Частота колебаний блокинг-генератора строчной развертки регулируется путем изменения опорного напряжения на управляющей сетке его лампы при помощи потенциометров R_{409} (оперативная регулировка) и R_{410} (установочный регулятор). R_{413}, C_{408} — зарядная цепь. Расположение деталей на печатной плате фазоинверсного каскада, АПЧиФ и блокинг-генератора строчной развертки показано на рис. 5-6.

Выходной каскад строчной развертки, выполненный на лампе $Л_{602}$ (6П13С), демпферном диоде $Л_{603}$ (6Ц10П) и высоковольтном кенотроне $Л_{604}$ (1Ц11П), собран на унифицированных деталях (ТВС-А и ОС-70) по типовой схеме, применяемой для кинескопов с углом отклонения луча 70° (см. гл. 1). Единственным его отличием является использование для регулировки размера строк не индуктивного регулятора РРС, а четырехступенчатого переключателя $КП_3$, при помощи которого изменяется напряжение на аноде и экранирующей сетке выходной лампы. Минимальному размеру соответствует положение переключателя, при котором включены все гасящие рези-

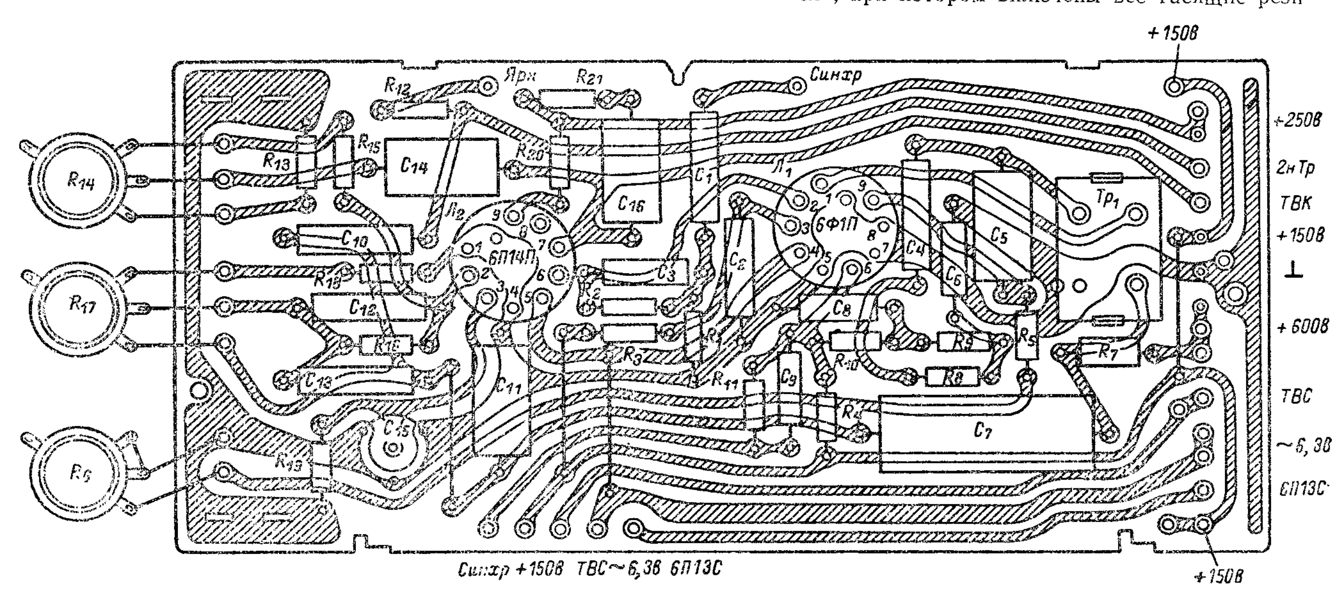


Рис. 5-5. Расположение деталей на печатной плате амплитудного селектора, блокинг-генератора и выходного каскада кадровой развертки (блок 3) телевизора УНТ-35.

сторы R_{614}, R_{615}, R_{616}. Для получения наибольшего размера переключатель устанавливается в такое положение, при котором эти резисторы закорочены. Для защиты выходной лампы от перегрузок при выходе из строя

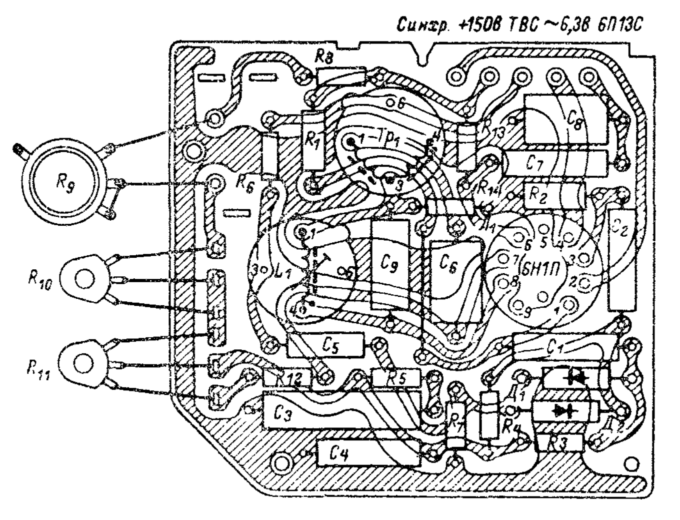


Рис. 5-6. Расположение деталей на печатной плате фазоинверсного каскада строчных синхроимпульсов, АПЧиФ и блокинг-генератора строчной развертки (блок 4) телевизора УНТ-35.

задающего генератора на ее управляющую сетку подается отрицательное напряжение (—17 *в*).

Низковольтный выпрямитель. Силовой трансформатор $Тр_{604}$ питает два выпрямителя, собранных на кремниевых диодах Д226Б по мостовой схеме. Выпрямитель на диодах $Д_{606}$—$Д_{609}$ выдает напряжение +160 *в* для питания анодной цепи выходного каскада УНЧ и +150 *в* для питания блока ПТК, задающего генератора строчной развертки, фазоинверсного каскада строчных синхроимпульсов, амплитудного селектора, УПЧИ, УПЧЗ, экранирующей сетки лампы выходного каскада УНЧ и анодной цепи лампы первого каскада

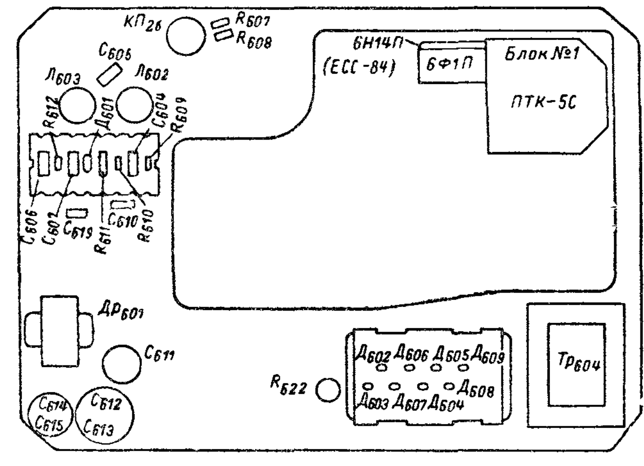


Рис. 5-8. Расположение деталей на шасси телевизора УНТ-35 (вид со стороны фольги).

УНЧ. С выпрямителя на диодах $Д_{602}$—$Д_{605}$ снимается напряжение +230 *в* для питания выходного каскада кадровой развертки и +250 *в* для питания видеоусилителя и выходного каскада строчной развертки

Рис. 5-7. Скелетно-монтажная схема телевизора УНТ-35

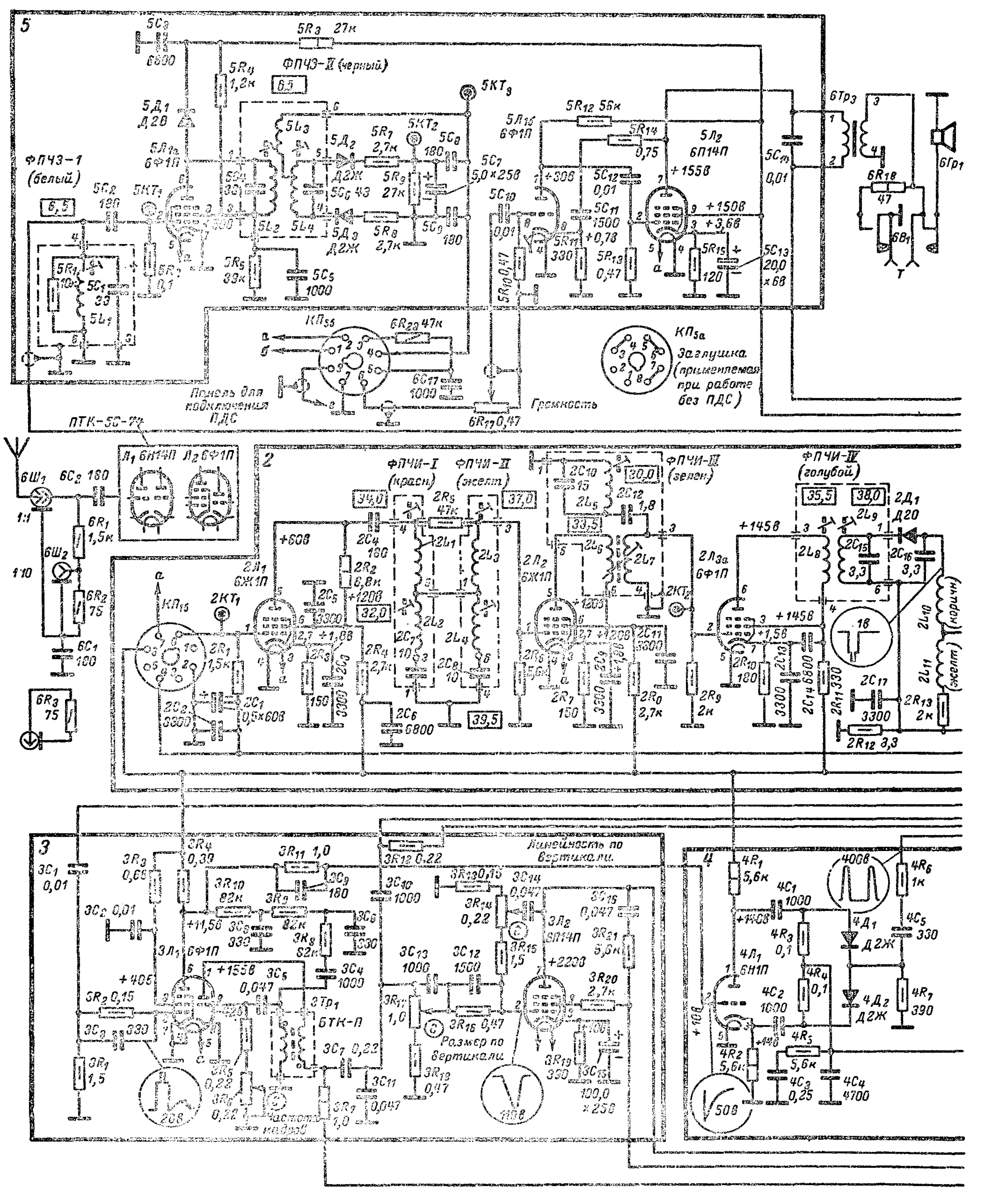
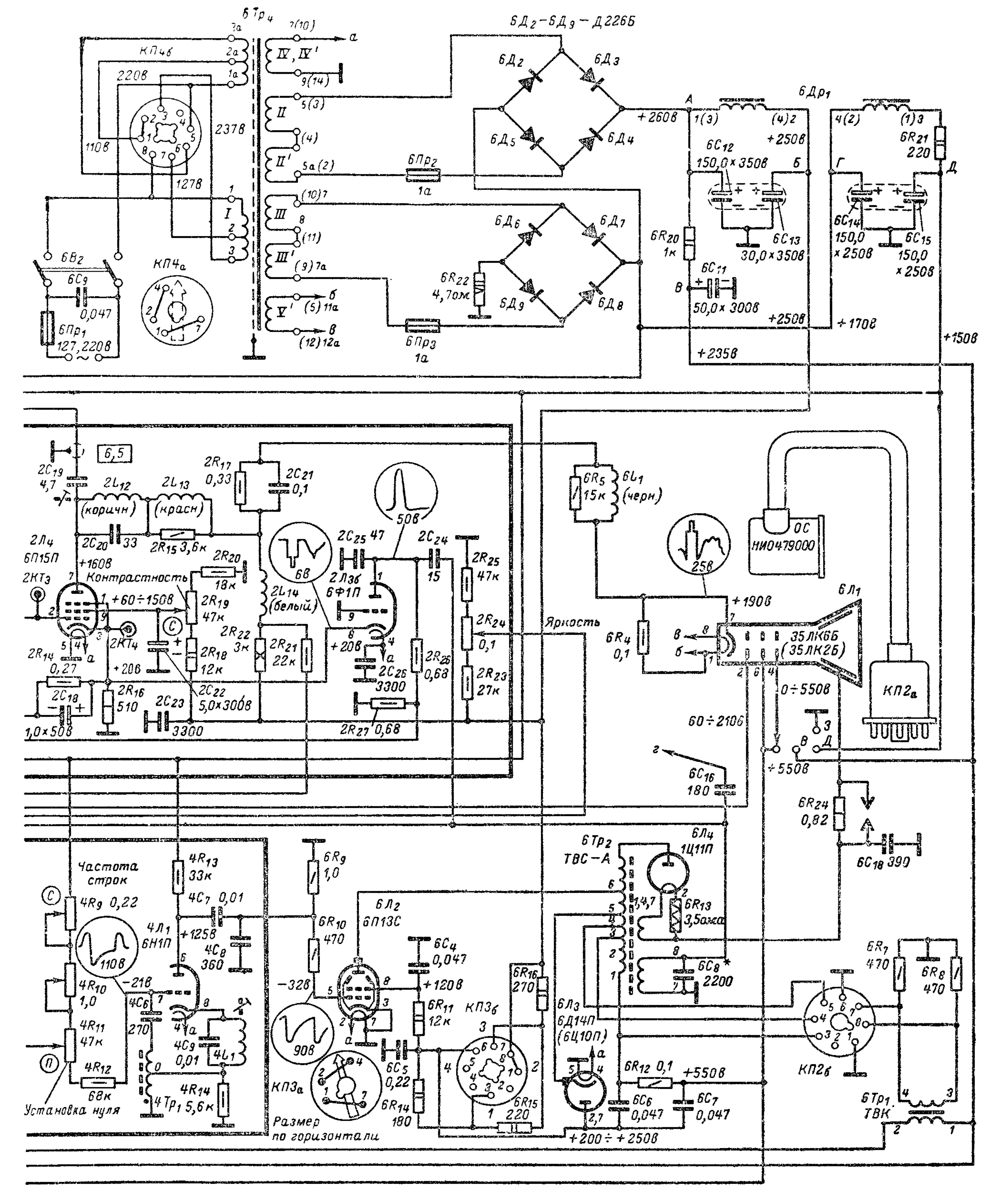


Рис. 5-9. Принципиальная схема телевизора УНТ-35-I («Рекорд-67»). Элементы схемы обозначены таким образом, что первая цифра питания в скобках приведены номера лепестков монтажной планки трансформатора $6Tp_4$ и выводов дросселя $6Дp_1$. Указанные на в положение *1* и отключению



указывает номер блока, а остальные — номер элемента. Элементы, установленные на шасси, начинаются цифрой 6. В схеме
схеме режимы соответствуют повороту осей всех потенциометров в крайнее правое положение, установке колодки $КП_{3а}$
колодки $КП_{1а}$.

ки. Выпрямитель напряжения смещения (—17 *в*) собран на диоде $Д_{601}$ (Д2Д) по однополупериодной схеме.

Конструкция. Узлы и детали телевизора смонтированы на каркасе, который состоит из стального вертикального шасси, передней рамы и соединительных деталей. Каркас вдвигается в корпус телевизора со стороны задней стенки и крепится винтами в трех точках.

Расположение основных деталей на шасси телевизора показано на рис. 5-7 (вид со стороны ламп при снятой задней стенке). Слева на шасси расположены: печатная плата УПЧИ, АРУ, видеодетектора и видеусилителя (блок 2); печатная плата амплитудного селектора и кадровой развертки (блок 3); печатная плата с задающим генератором строчной развертки и схемой АПЧиФ (блок 4): печатная плата УПЧЗ, частотного детектора и УНЧ звука (блок 5). Лампы выходного каскада строчной развертки расположены в правой части шасси под экраном.

Для удобства ремонта шасси поворачивается на угол 90°. Расположение деталей на шасси со стороны фольги показано на рис. 5-8.

5-2. Телевизор УНТ-35-I («Рекорд-67»)

Принципиальная схема телевизора показана на рис. 5-9. Модернизация телевизора привела к следующим изменениям.

1. В телевизоре применен кинескоп типа 35ЛК6Б. По сравнению с кинескопом 35ЛК2Б этот кинескоп позволяет при одинаковых напряжениях на электродах получить значительно большую яркость свечения экрана (при токе луча 100 *мка* — 100 *нит* вместо 40 *нит* у кинескопа 35ЛК2Б).

2. Введен разъем для подключения приставки двухречевого вещания (ПДВ).

3. В усилителе промежуточной частоты звука установлен дополнительный диодный ограничитель $5Д_1$.

4. Из схемы исключен выпрямитель отрицательного смещения, а резистор утечки сетки выходной лампы строчной развертки соединен с шасси.

5. Вместо электролитических конденсаторов типа К50-3 установлены электролитические конденсаторы типа КЭ-2 ($6C_{12}$, $6C_{13}$, $6C_{14}$ и $6C_{15}$), что вызвало частичное изменение скелетно-монтажной схемы.

6. Введена дополнительная ячейка фильтра высоковольтного выпрямителя $6R_{24}$, $6C_{18}$. Для защиты от перегорания при кратковременных пробоях в кинескопе параллельно резистору $6R_{24}$ установлен разрядник.

Монтаж печатных плат соответствует рис. 5-4—5-6. Скелетно-монтажная схема телевизора приведена на рис. 5-10.

5-3. Телевизор УНТ-47-III («Рекорд-68»)

Телевизор «Рекорд-68» является унифицированным телевизором III класса на кинескопе типа 47ЛК2Б с диагональю экрана 47 *см*. Принципиальная схема телевизора приведена на рис. 5-11.

Канал изображения. В телевизоре используется высокочастотный блок типа ПТК-10Б (см. гл. 2). Усилитель промежуточной частоты состоит из трех каскадов на лампах $2Л_1$ (6Ж1П), $2Л_2$ (6Ж1П) и пентодной части лампы $2Л_3$ (6Ф1П). Схема его идентична схеме

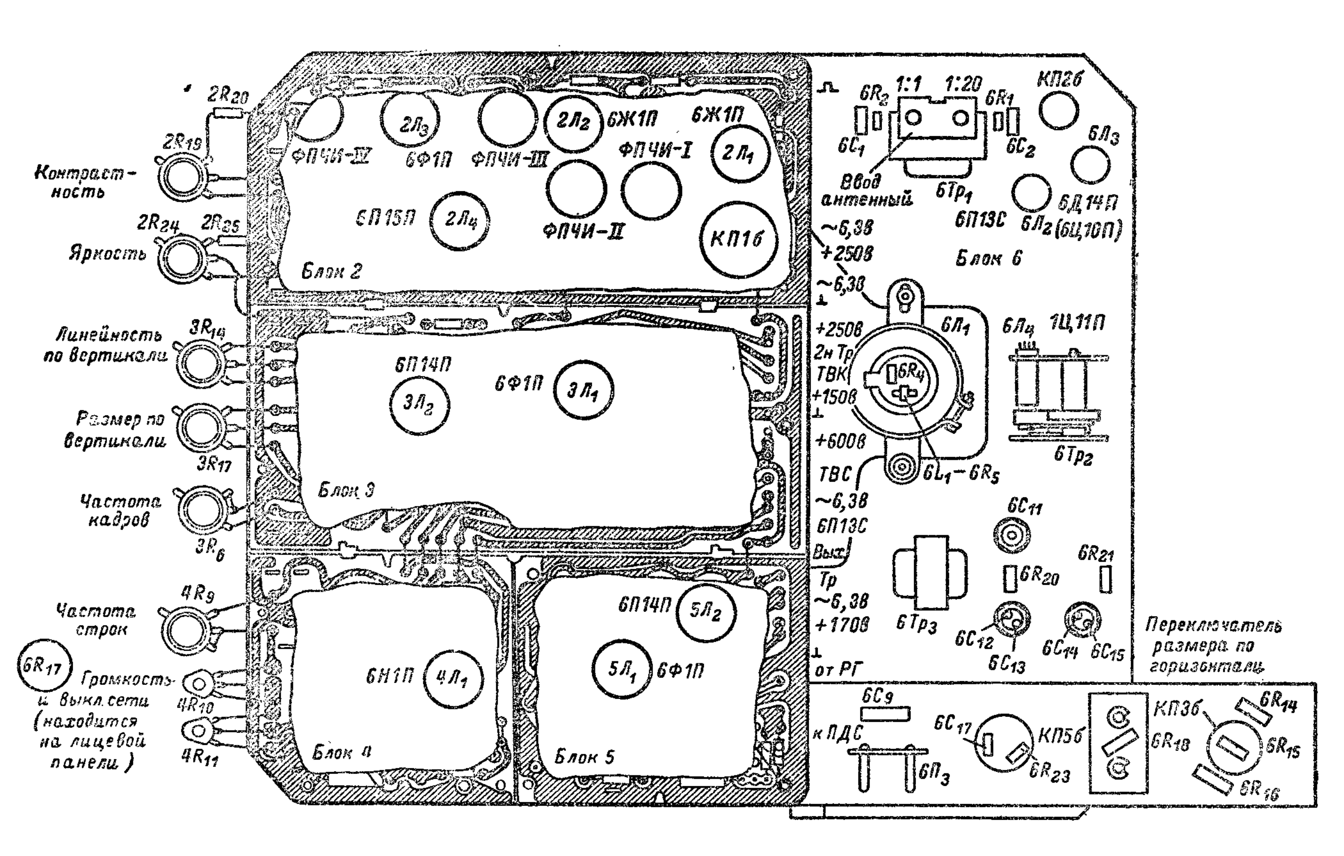


Рис. 5-10. Скелетно-монтажная схема телевизора УНТ-35-I.

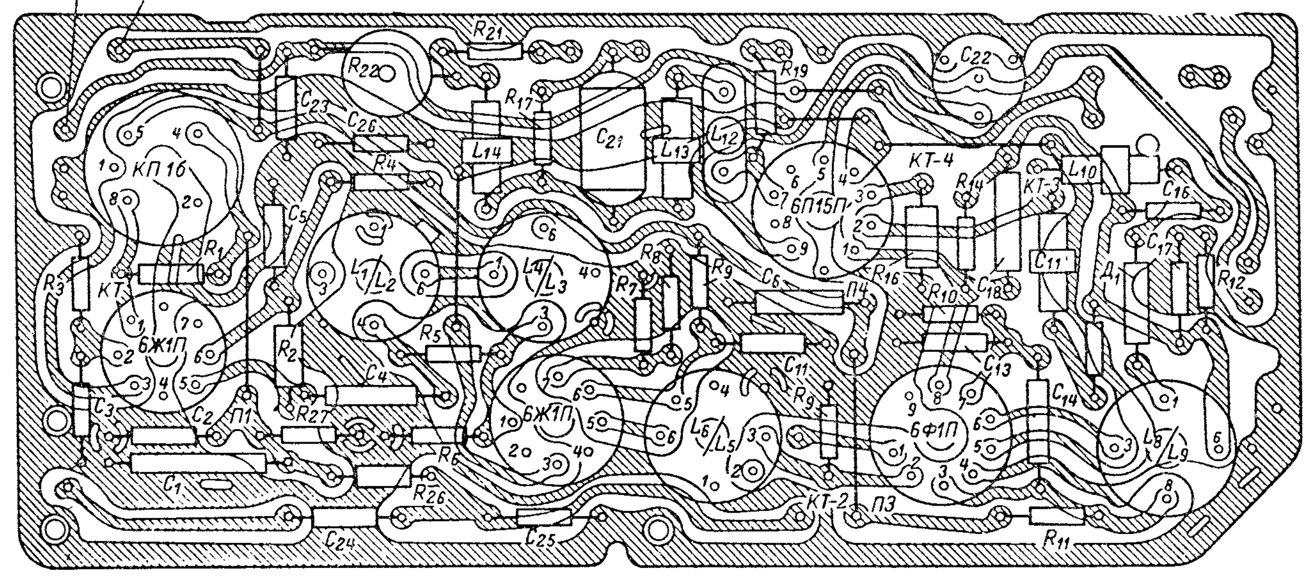
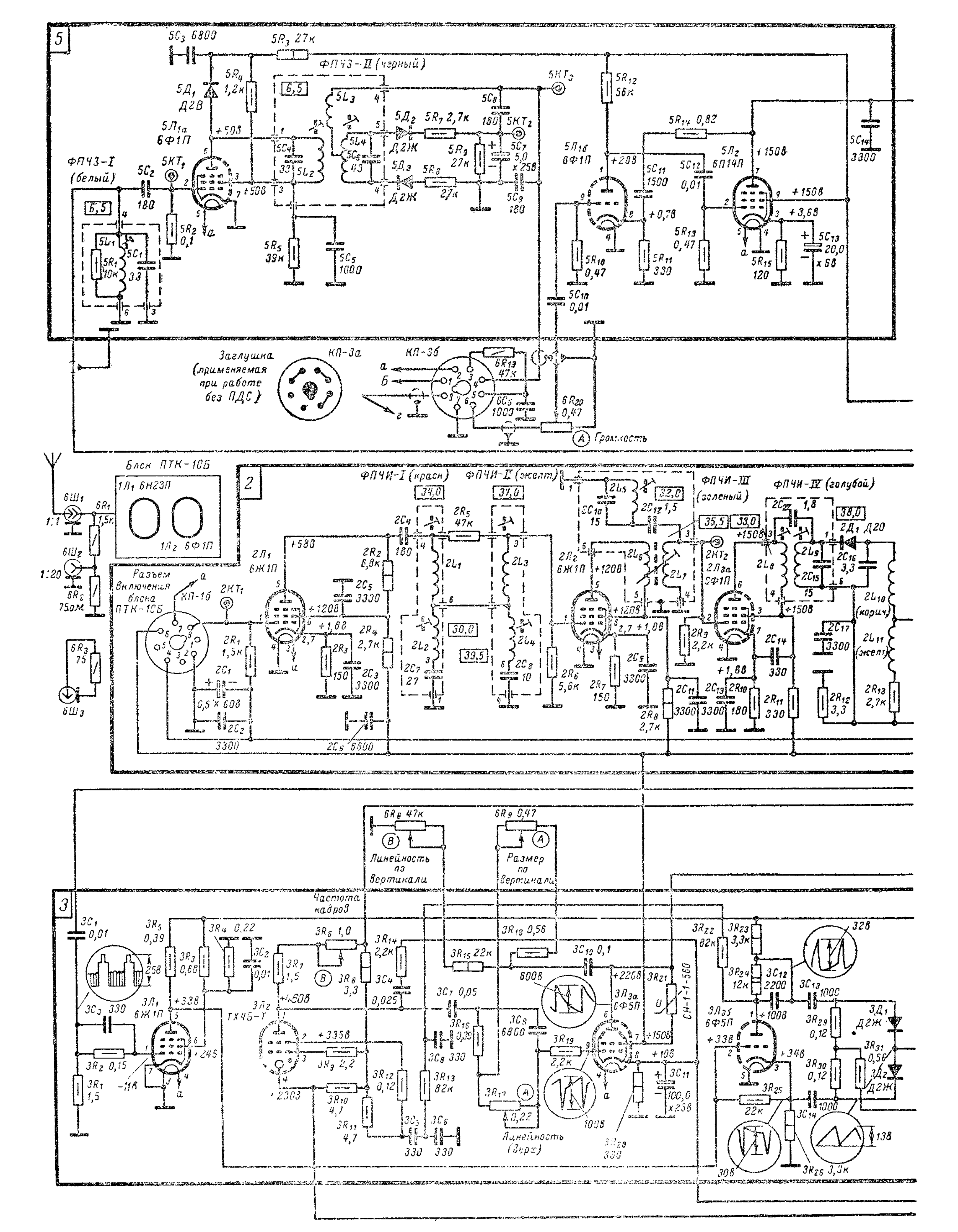


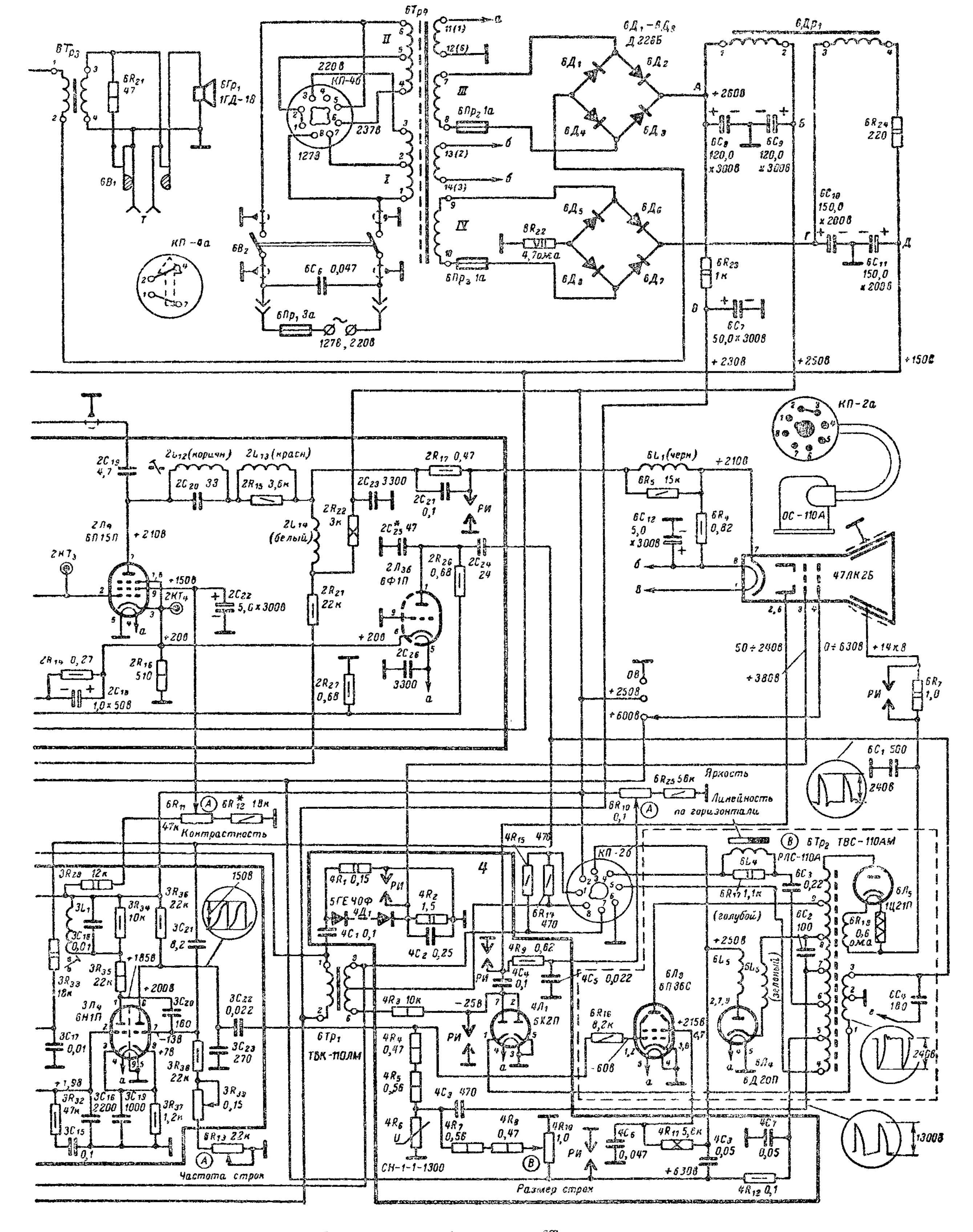
Рис. 5-12. Расположение деталей на печатной плате УПЧИ, видеоусилителя и АРУ (блок 2) телевизора УНТ-47-III.

Рис. 5-13. Настроечная карта УПЧИ телевизора УНТ-47-III.

а — упрощенная схема УПЧИ; *б* — расположение контуров и органов настройки на печатной плате; *в* — частотная характеристика третьего каскада (с контрольной точки $2KT_2$); *г* — частотная характеристика УПЧИ (с контрольной точки $2KT_1$); *д* — частотная характеристика первого каскада (М-контура); *е* — частотная характеристика второго каскада. Сердечники контуров, настраиваемых со стороны ламп, обозначены треугольниками, а со стороны фольги — квадратами.



ФПЧЗ-II (черный)
ФПЧЗ-I (белый)
Заглушка (применяемая при работе без ПДС)
КП-3а
КП-3б
Громкость
Блок ПТК-10Б
Разъем включения блока ПТК-10Б
ФПЧИ-I (красн)
ФПЧИ-II (желт)
ФПЧИ-III (зеленый)
ФПЧИ-IV (голубой)
Линейность по вертикали
Размер по вертикали
Частота кадров
Линейность (верх)



нумерация лепестков монтажной планки трансформатора $6Тр_4$.

УПЧИ телевизоров на унифицированном шасси УНТ-35. Различие заключается только в компоновке деталей, контуров и ламп печатной платы и в частотах настройки контуров.

форматор $5L_2$, $5L_4$, диоды $5Д_2$, $5Д_3$) и усилителя низкой частоты (триодная часть лампы $5Л_1$, пентод $5Л_2$). Схема его ничем не отличается от схемы, применяемой в телевизоре УНТ-35.

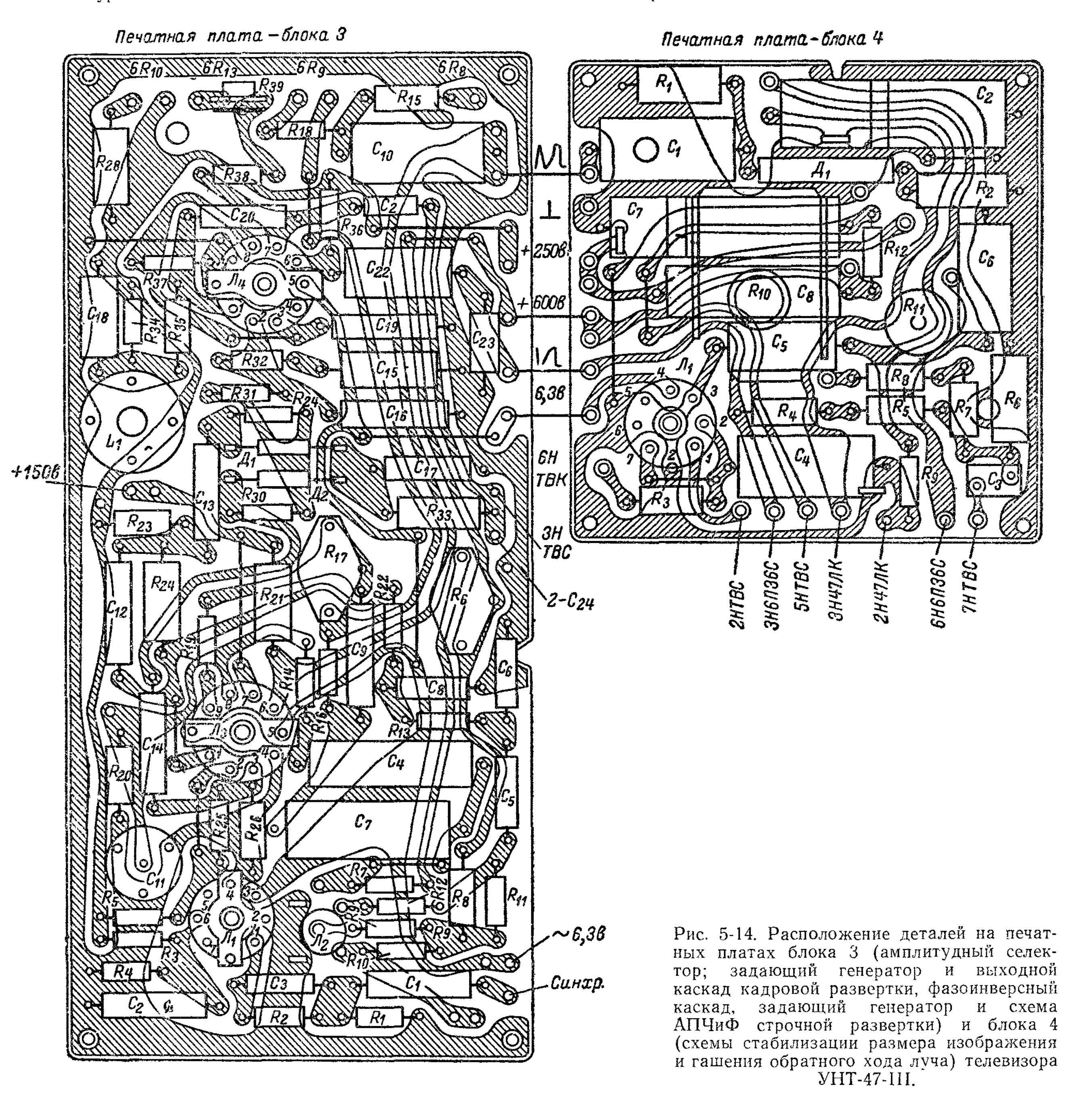


Рис. 5-14. Расположение деталей на печатных платах блока 3 (амплитудный селектор; задающий генератор и выходной каскад кадровой развертки, фазоинверсный каскад, задающий генератор и схема АПЧиФ строчной развертки) и блока 4 (схемы стабилизации размера изображения и гашения обратного хода луча) телевизора УНТ-47-III.

Расположение деталей на печатной плате УПЧИ видеоусилителя и АРУ показано на рис. 5-12, а настроечная карта УПЧИ приведена на рис. 5-13.

Канал звукового сопровождения состоит из усилителя промежуточной частоты (пентодная часть лампы $5Л_1$), дробного детектора (фазосдвигающий транс-

Блок синхронизации состоит из селектора на лампе $3Л_1$ (6Ж1П), усилителя синхроимпульсов на триодной части лампы $3Л_3$ (6Ф5П), двухзвенной интегрирующей цепочки ($3R_{22}$, $3C_8$, $3R_{13}$, $3C_6$) и схемы АПЧиФ. С резисторов $3R_{23}$ в аноде и $3R_{26}$ в катоде лампы усилителя синхроимпульсов снимаются импульсы строчной

синхронизации на схему АПЧиФ, а с анодной нагрузки этой лампы ($3R_{24}$, $3R_{23}$) — сигнал для синхронизации кадровой развертки.

Интегрированные кадровые импульсы положительной полярности подаются в точку соединения резисторов $3R_{11}$, $3R_{12}$ в цепях первой и второй сеток лампы $3Л_2$ задающего генератора кадровой развертки. Схема АПЧиФ (см. гл. 1) образована конденсаторами $3C_{13}$, $3C_{14}$, диодами $3Д_1$, $3Д_2$ и резисторами $3R_{29}$, $3R_{30}$. Импульсы обратного хода строчной развертки снимаются с обмотки 2—3 строчного трансформатора и интегрируются цепью $3R_{33}$, $3C_{17}$. На выходе схемы АПЧиФ включен фильтр нижних частот, образованный цепью $3R_{31}$, $3R_{32}$, $3C_{15}$ и $3C_{16}$.

Кадровая развертка. Задающий генератор кадровой развертки выполнен на тиратроне $3Л_2$ (ТХ4Б-Т), а выходной каскад — на пентодной части $3Л_3$ (6Ф5П). На первую сетку тиратрона через резисторы $3R_8$ и $3R_9$ подается положительное (относительно катода) напряжение, обеспечивающее подготовительный разряд на участке первая сетка — катод. На вторую сетку подается напряжение на 15—20 *в* ниже, чем на первую, что позволяет осуществить потенциальное управление частотой колебаний генератора при подаче на эту сетку кадровых синхроимпульсов. Резистор $3R_{12}$ служит для предотвращения возможного возникновения паразитных колебаний генератора.

Зарядная цепь состоит из резисторов $3R_6$, $3R_7$ и конденсатора $3C_4$. При включении происходит заряд конденсатора $3C_4$ от источника напряжения +600 *в* через резисторы $3R_7$, $3R_6$, $3R_{14}$ и конденсатор $3C_{11}$. Когда напряжение на конденсаторе $3C_4$ возрастет до напряжения зажигания тиратрона, последний зажигается и происходит разряд конденсатора. Цепь разряда: анод—катод тиратрона, конденсатор $6C_7$, шасси, конденсатор $3C_{11}$, резистор $3R_{14}$. Когда напряжение на аноде упадет до напряжения потухания тиратрона, тиратрон потухнет, цепь разряда конденсатора $3C_4$ оборвется, вновь начнется его заряд и процесс повторяется. Резистор $3R_{14}$ ограничивает величину разрядного тока конденсатора.

Частота колебаний задающего генератора регулируется потенциометром $3R_6$. Образующееся на конденсаторе $3C_4$ пилообразное напряжение через конденсатор $3C_7$ и линеаризующую цепь $3R_{16}$, $3R_{17}$ и $3C_9$ подается на управляющую сетку выходной лампы. Сюда же через цепь $3C_{10}$, $3R_{18}$, $6R_9$, $3R_{15}$, $6R_8$ подается напряжение отрицательной обратной связи с анодной цепи лампы. Варистор $3R_{21}$ уменьшает амплитуду импульсов обратного хода кадровой развертки на первичной обмотке ТВК, защищая ее от пробоя.

Расположение на печатных платах деталей блока синхронизации, кадровой развертки, АПЧиФ, задающего генератора строчной развертки (блок 3) и схемы гашения с элементами стабилизации размера строк (блок 4) показано на рис. 5-14.

Строчная развертка. Задающий генератор строчной развертки выполнен по схеме несимметричного мультивибратора с катодной связью на лампе $3Л_4$ (6Н1П). Резистор $3R_{36}$ и конденсатор $3C_{23}$ образуют зарядную цепь. В анодной цепи левого триода включен резонансный контур $3L_1$, $3C_{18}$, $3R_{34}$, увеличивающий помехоустойчивость схемы. На сетку правого триода лампы $3Л_4$ через конденсатор $3C_{21}$ подается часть напряжения положительного импульса обратного хода строчной развертки, что повышает стабильность работы мультивибратора. Выходной каскад строчной развертки на лучевом тетроде $6Л_3$ (6П36С), демпферном диоде $6Л_4$ (6Д20П) и высоковольтном кенотроне $6Л_5$ (1Ц21П) выполнен на унифицированных узлах ТВС-110АМ ($6Тр_2$), ОС-110А и РЛС-110А по общепринятой для широкоугольных кинескопов схеме (см. гл. 1).

Укажем назначение основных деталей: $6R_{16}$ — антипаразитный резистор; резисторы $4R_4$, $4R_5$, варистор $4R_6$ и конденсатор $4C_3$ — цепь стабилизации размера строк; потенциометр $4R_{10}$ — регулятор размера строк; $4C_8$ — конденсатор «вольтодобавки»; $4R_{12}$ и $4C_7$ — сглаживающий фильтр; $4R_{11}$ — гасящий резистор, а $4C_6$ — шунтирующий конденсатор в цепи экранирующей сетки лампы $6Л_3$. Включенные последовательно со строчными отклоняющими катушками конденсатор $6C_3$ и катушка индуктивности с насыщенным сердечником $6L_4$ предназначены (соответственно) для коррекции симметричных и несимметричных нелинейных искажений.

Схема гашения обратного хода луча собрана на диоде $4Л_1$ (6Х2П). Отрицательные импульсы обратного хода строчной развертки снимаются с дополнительной обмотки ТВС ($6Тр_2$) и через левый диод и конденсатор $4C_4$ подаются на управляющий электрод кинескопа. Диод служит для ограничения положительных выбросов импульса обратного хода. Отрицательные импульсы обратного хода кадровой развертки снимаются с дополнительной и вторичной обмоток ТВК ($6Тр_1$) и через резистор $4R_3$ и конденсатор $4C_4$ подаются на управляющий электрод кинескопа. Правый по схеме диод улучшает форму гасящего импульса. Для улучшения формы импульсов гашения на аноды лампы $4Л_1$ с резистора $3R_{20}$ в катоде пентода $3Л_3$ подается напряжение +10 *в*.

Для защиты экрана кинескопа от прожога горизонтальной линией, возникающей при выходе из строя кадровой развертки, питание ускоряющего электрода производится от селенового выпрямителя $4Д_1$ (5ГЕ40Ф). Выпрямитель питается импульсами обратного хода кадровой развертки. При выходе из строя кадровой развертки (за исключением обрыва кадровых отклоняющих катушек) экран гаснет.

Скелетно-монтажная схема телевизора показана на рис. 5-15.

5-4. Телевизор УЛППТ-47-III («Старт-6»)

Лампово-полупроводниковый телевизор «Старт-6», схема которого показана на рис. 5-16, собран на унифицированном шасси УЛППТ-47-III.

Канал изображения телевизора состоит из высокочастотного блока ПТК-10, трехкаскадного УПЧИ (лампа $2Л_1$, транзисторы $2ПП_1$ и $2ПП_2$), видеодетектора $2Д_1$ и видеоусилителя $2Л_2$. На входе УПЧИ включен фильтр сосредоточенной селекции (ФСС), который обеспечивает требуемую форму частотной характеристики с заданной избирательностью. В первом каскаде УПЧИ применена лампа 6К4П, а во втором и третьем каскадах — транзисторы ГТ313А, включенные по схеме с общим эмиттером. Видеоусилитель выполнен на лампе 6Ж44П с катодной сеткой; в анодной цепи лампы применена схема простой высокочастотной коррекции (дроссель $2Др_4$). Регулировка контрастности осуществляется с помощью потенциометра $4R_{28}$, подсоединенного параллельно анодной нагрузке видеоусилителя.

Ключевая АРУ, выполненная на лампе $2Л_{3а}$, охватывает регулировкой лампу УВЧ блока ПТК-10 и лампу первого каскада УПЧИ. Для того чтобы напряжение АРУ поступало на управляющие сетки регулируемых ламп одновременно с их прогревом, что позволяет устранить перегрузку приемно-усилительного тракта при большом сигнале на входе телевизора, импульсное напряжение на анод лампы АРУ снимается с анодной нагрузки задающего генератора строчной развертки.

Канал звукового сопровождения. Напряжение разностной частоты 6,5 *Мгц* выделяется при помощи фильтра $2L_{13}$, $2C_{29}$, $2L_{14}$, $2C_{32}$ в анодной цепи лампы видеоусилителя и после двустороннего ограничения дио-

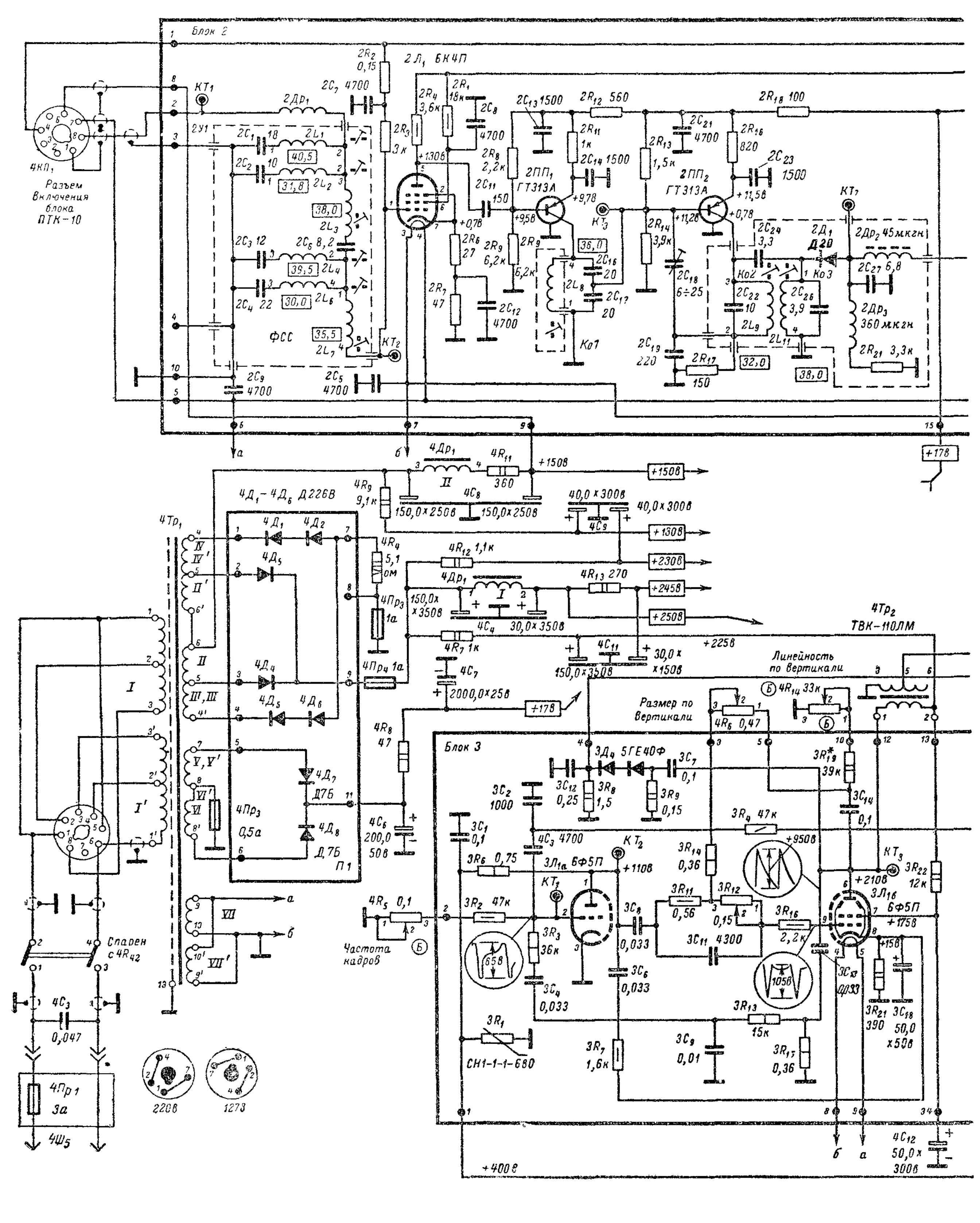
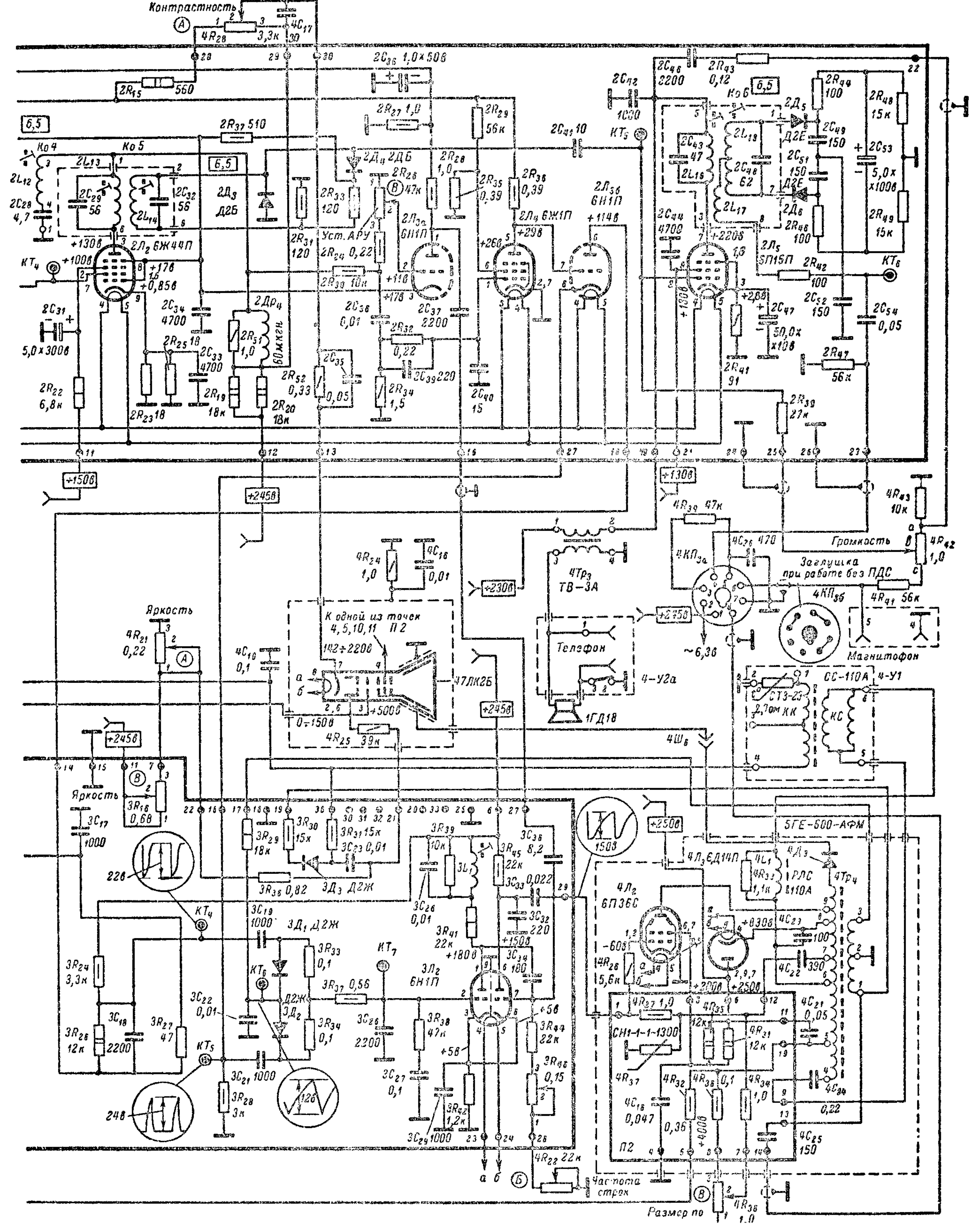


Рис. 5-16. Принципиальная схема



телевизора «Старт-6».

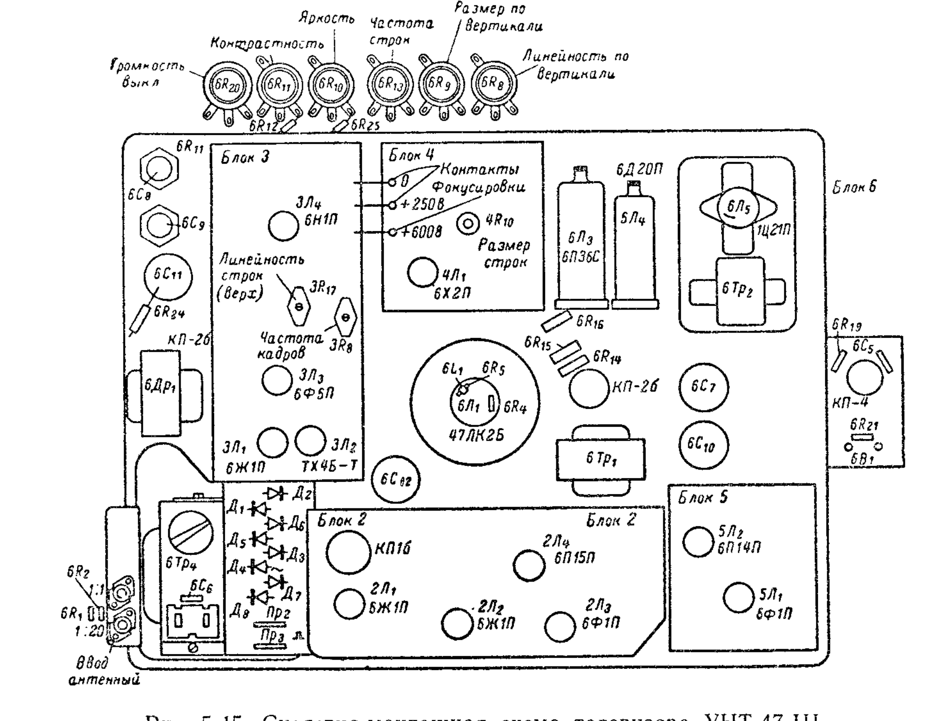


Рис. 5-15. Скелетно-монтажная схема телевизора УНТ-47-III

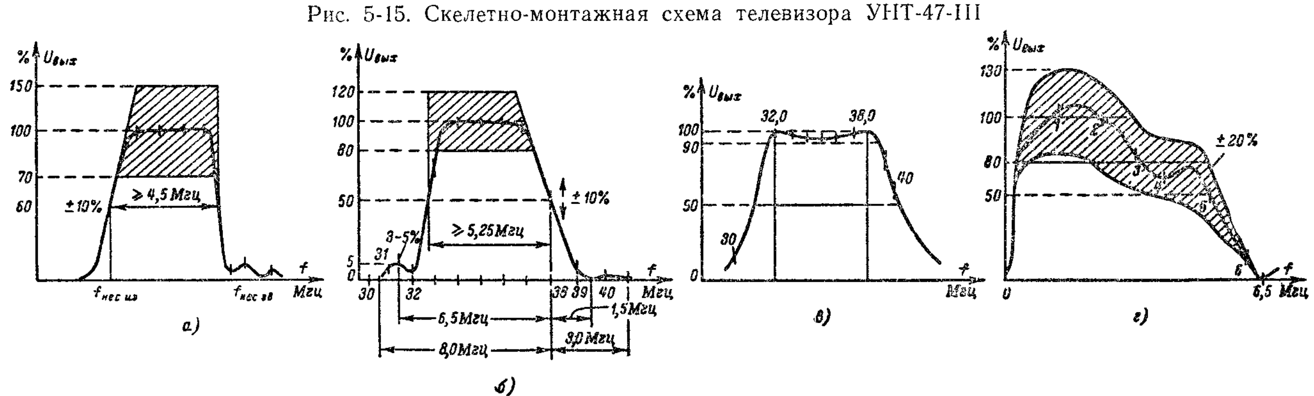


Рис. 5-17. Частотные характеристики.

а — канала изображения телевизора «Старт-6»; *б* — УПЧИ; *в* — УПЧИ с сетки лампы $2Л_1$; *г* — видеоусилителя.

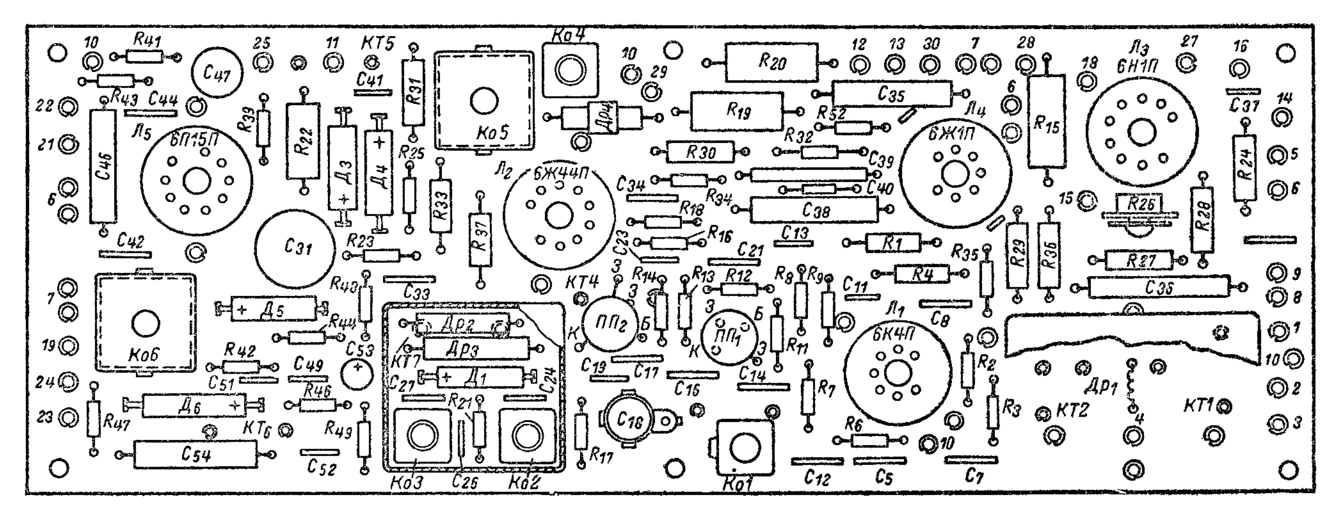


Рис. 5-18. Расположение деталей на плате УПЧ (блок 2) телевизора «Старт-6».

Таблица 5-1

Моточные данные контурных катушек и корректирующих дросселей телевизоров УНТ-47-III и УНТ-35

Обозначение по схеме		Число витков	Провод	Сердечник	Индуктивность, *мкгн*	Намотка
УНТ-47-III	УНТ-35					
$5L_1$	L_{501}	35	ПЭЛ 0,2	СЦР-1	7,3	Рядовая однослойная
$5L_2$	L_{502}	46	ПЭЛШО 0,12	СЦР-1	10,6	То же
$5L_3$	L_{503}	11	ПЭЛШО 0,12	СЦР-1	1,6	» »
$5L_4$	L_{504}	19×2	ПЭЛШО 0,12	СЦР-1	2,25	Рядовая в два провода
$2L_1$	L_{201}	13	ПЭЛ 0,2	СЦР-1	0,8	Рядовая однослойная
—	L_{202}	13,5	ПЭЛ 0,2	СЦР-1	1,9	То же
$2L_2$	—	8	ПЭЛ 0,2	СЦР-1	0,8	» »
$2L_3$	L_{203}	11	ПЭЛ 0,2	СЦР-1	1,4	» »
$2L_4$	L_{204}	10	ПЭЛ 0,2	СЦР-1	1,2	» »
—	—	11	ПЭЛ 0,2	СЦР-1	1,4	» »
$2L_5$	L_{205}	10	ПЭЛ 0,2	СЦР-1	1,4	» »
$2L_6$	L_{206}	11	ПЭЛ 0,2	СЦР-1	0,92	Рядовая в два провода
$2L_7$	L_{207}	11	ПЭЛШО 0,25	СЦР-1	0,92	То же
$2L_8$	L_{208}	14	ПЭЛ 0,2	СЦР-1	2	Рядовая однослойная
—	L_{209}	15	ПЭЛ 0,2	СЦР-1	2,2	То же
$2L_9$	—	8	ПЭЛ 0,2	СЦР-1	0,8	» »
$2L_{10}$ (коричневый)	L_{210} (коричневый)	130	ПЭЛШО 0,12	ВС-0,25-1-1,0-II	80	«Универсаль», два перекрещивания на виток
$2L_{11}$ (желтый)	L_{211} (желтый)	137	ПЭЛШО 0,12	ВС-0,25-1-1,0-II	90	То же
$2L_{12}$	L_{212}	45	ПЭЛ 0,12	СЦР-1	13,3	Рядовая однослойная
$2L_{13}$ (красный)	L_{213} (красный)	103	ПЭЛ 0,12	ВС-0,25-1-3 600-1	46	«Универсаль», два перекрещивания на виток
$2L_{14}$ (белый)	L_{214} (белый)	143	ПЭЛ 0,12	ВС-0,25-1-1,0-II	100	То же
$6L_1$	L_{601} (черный)	128	ПЭЛ 0,12	ВС-0,25-1-15 000-II	77	«Универсаль», два перекрещивания на виток
—	L_{401}	900	ПЭЛ 0,12	СЦР-1	6300	«Универсаль», одно перекрещивание на два витка
$6L_5$	—	48	ПЭЛШО 0,12	ВС-0,25-1-1,0-II	8	«Универсаль», два перекрещивание на виток
$6L_6$	—	35	ПЭЛШО 0,12	ВС-0,25-1-1,0-II	5,6	То же
$3L_1$	—	1 150	ПЭЛШО 0,12	СЦР-1	—	«Универсаль», одно перекрещивание на виток

дами $2Д_3$, $2Д_4$ подается в канал звукового сопровождения, собранный по рефлексной схеме на лампе $2Л_5$. В анодную цепь последовательно включены первичные обмотки фазосдвигающего трансформатора, дробного детектора $2L_{16}$ и выходного трансформатора $4Тр_3$; соответственно на ее управляющую сетку наряду с напряжением разностной частоты поступает напряжение низкой частоты, которое снимается с потенциометра регулятора громкости $4R_{42}$, включенного на выходе дробного детектора.

На рис. 5-17 показаны частотные характеристики канала изображения, УПЧИ и видеоусилителя.

Блок синхронизации. Для отделения и формирования сигналов синхронизации служит селектор на пентоде $2Л_4$, фазоинверсный каскад строчных синхроимпульсов на триоде $2Л_{3б}$, интегрирующий фильтр $3R_{27}$, $3C_{17}$, $3R_4$, $3C_2$. Синхронизация строчной развертки производится при помощи схемы АПЧиФ ($3C_{19}$, $3C_{21}$, $3Д_1$, $3Д_2$, $3R_{33}$, $3R_{34}$), на выходе которой включен фильтр нижних частот $3R_{37}$, $3C_{26}$, $3R_{38}$ и $3C_{27}$.

Блок развертки. Схема строчной развертки (мультивибратор с катодной связью на лампе $3Л_2$, выходная лампа $4Л_2$ и демпфер $4Л_3$) отличается от описанной на стр. 17 только высоковольтным выпрямителем, в котором кенотрон заменен селеновым столбом $4Д_9$ типа 5ГЕ-600-АФМ.

Кадровая развертка выполнена на лампе $3Л_1$. Задающий генератор собран по схеме автогенератора,

плечи которого образованы триодной и пентодной частями лампы. Пентодная часть лампы, кроме того, используется в выходном каскаде.

Для защиты экрана кинескопа от прожога при выходе из строя кадровой развертки питание ускоряющего электрода производится от импульсного выпрямителя на селеновом столбе $ЗД_4$ типа 5ГЕ40Ф.

Конструкция. На шасси телевизора, которое для удобства ремонта поворачивается вокруг вертикальной оси, установлены печатные платы блока питания, высоковольтного выпрямителя УПЧ (блок 2) и развертки (блок 3), смонтирован выходной каскад строчной развертки, а также другие элементы электрической схемы.

Расположение деталей на платах телевизора показано на рис. 5-18—5-20. Моточные данные контурных катушек и корректирующих дросселей телевизоров УНТ-35 и УНТ-47-III приведены в табл. 5-1.

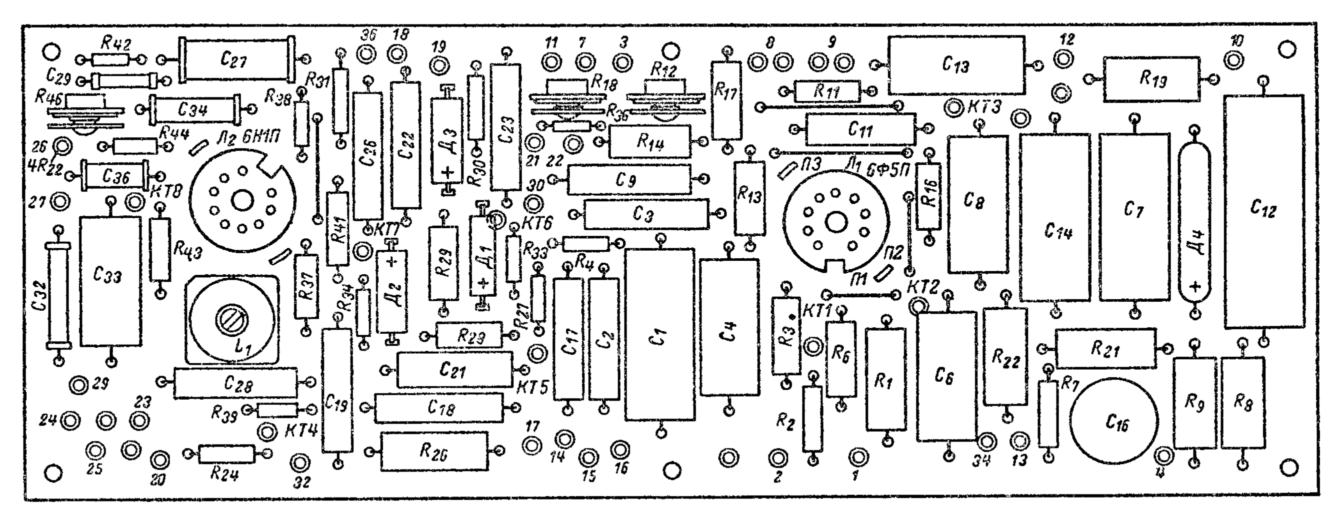


Рис. 5-19. Расположение деталей на плате развертки (блок 3) телевизора «Старт-6».

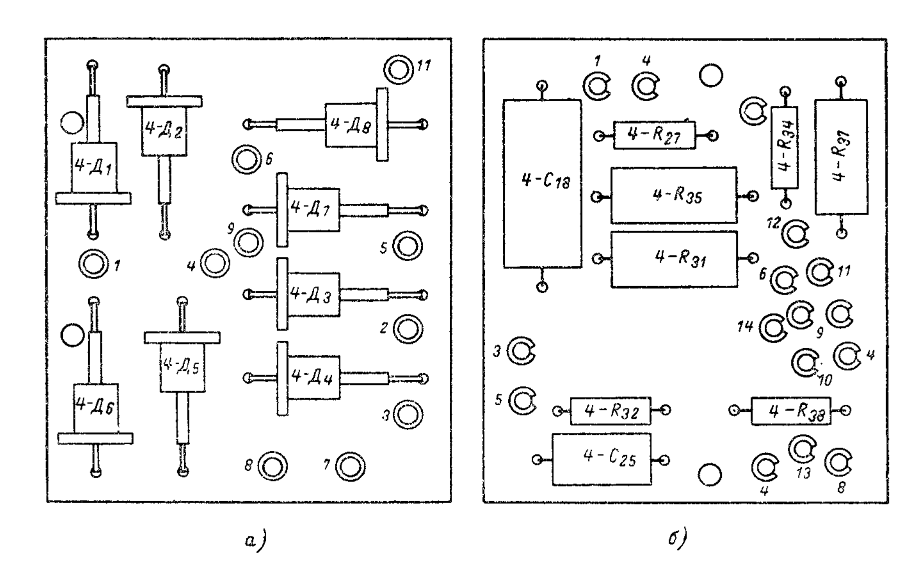


Рис. 5-20. Расположение деталей на платах низковольтного (*а*) и высоковольтного (*б*) выпрямителей.

Глава шестая

ТЕЛЕВИЗОРЫ «ТЕМП»

6-1. Телевизор «Темп-3»

Телевизор «Темп-3» на кинескопе 43ЛК2Б выпускался с 1957 по 1960 г. В настоящем разделе рассматриваются три схемы этого телевизора, которые соответствуют различным периодам его выпуска и последовательно воспроизводят вводившиеся усовершенствования.

Канал изображения (см. принципиальную схему телевизора на рис. 6-1) состоит из блока ПТП-56

(с июля 1958 г. в телевизорах «Темп-3» стали устанавливать блок ПТК), четырехкаскадного усилителя промежуточной частоты (лампы $Л_5$—$Л_8$), видеодетектора на полупроводниковом диоде $Д_4$ и видеоусилителя (лампа $Л_9$).

В УПЧ применены четыре асимметричных контура, настроенных на частоты, лежащие в полосе пропускания усилителя. В таких контурах каждый виток первичной обмотки располагается между витками вторичной. Отличие от обычных индуктивно связанных контуров,

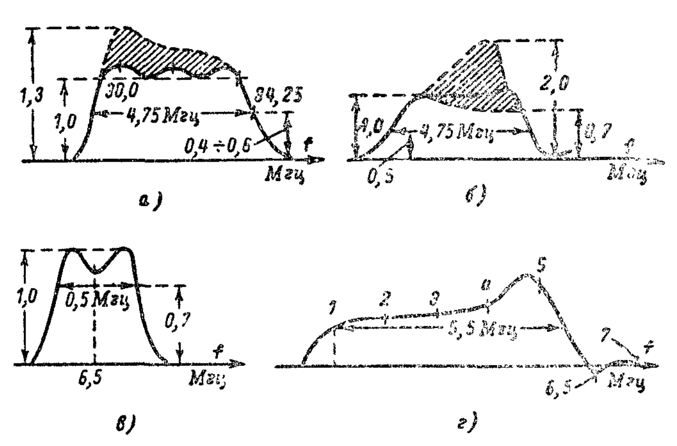


Рис. 6-2. Частотные характеристики.

а — УПЧИ; *б* — канала изображения; *в* — УПЧЗ; *г* — видеоусилителя.

частотная характеристика которых при связи выше критической имеет вид двугорбой кривой, заключается здесь в том, что в резонанс настраивают только одну из обмоток, в то время как собственная частота другой оказывается далеко за пределами полосы пропускания. В результате частотная характеристика каждого каскада имеет вид одногорбой кривой. Использование таких контуров позволяет исключить из схемы разделительные конденсаторы и резисторы утечки. Для получения равномерной частотной характеристики контуры шунтированы резисторами R_{40}, R_{43}, R_{46}.

В усилителе промежуточной частоты используются шесть режекторных контуров. Действие контуров L_8C_{34}, $L_{11}C_{38}$, $L_{16}C_{46}$ и $L_{19}C_{50}$, индуктивно связанных с основными контурами УПЧ, основано на том, что сопротивление, вносимое каждым из них в контур анодной нагрузки, значительно понижает его эквивалентное сопротивление на частоте режекции, уменьшая амплитуду помехи. Контуры C_{40}, C_{39}, L_{12} и C_{41}, L_{13}, C_{42}, подсоединенные: первый — к сеточной цепи лампы $Л_7$, второй — к анодной цепи лампы $Л_6$, создают последовательный резонанс на частотах подавления; их сопротивление при этом минимально, и они как бы шунтируют помехи на шасси.

Автоматическая регулировка усиления производится изменением отрицательного смещения на управляющих сетках лампы УВЧ блока ПТК и лампы первого каскада УПЧИ, которое через фильтр-делитель R_{33}, R_{34}, C_{30} снимается с сеточной цепи лампы амплитудного селектора $Л_{10}$.

В анодной цепи видеоусилителя применена сложная схема коррекции в области высоких частот, осуществляемая при помощи дросселей $Др_2$ и $Др_3$, и схема низкочастотной коррекции (R_{57}, C_{54}). Общее усиление, даваемое видеоусилителем, примерно 20. Контур L_{20}, C_{55} служит для подавления разностной частоты 6,5 *Мгц*.

Частотные характеристики УПЧИ, канала изображения и видеоусилителя телевизора показаны на рис. 6-2.

Канал изображения подвергался значительным изменениям. В варианте 1958 г. (рис. 6-3) эти изменения сводятся к следующему:

1) изменена схема высокочастотной коррекции в сеточной и анодной цепях видеоусилителя (лампа $Л_9$);

2) схема регулировки яркости подсоединена к катоду кинескопа;

3) изменена схема питания цепей анода и экранирующей сетки лампы $Л_8$;

4) в схему введен корректор четкости, который позволяет плавно изменять положение промежуточной частоты сигналов изображения на правом склоне частотной характеристики и тем самым компенсировать фазовые искажения (вызывающие пластику и размазывание изображения), возникающие как в самом телевизоре, так и в передающем тракте, а также при неблагоприятных условиях приема (рассогласование антенны, фидера, наличие отраженных сигналов). В корректоре четкости используется цепь, образованная конденсатором C_{33} и диодом $Д_3$. На диод $Д_3$ через резистор R_{45} подается запирающее напряжение, величина которого определяется положением движка потенциометра R_{44}. При этом конденсатор C_{33} в большей или меньшей степени шунтирует контур K_8. По мере возрастания шунтирующего действия конденсатора C_{33} правый склон частотной характеристики, показанный сплошной линией на рис. 6-8, *е*, смещается влево. Это приводит к понижению уровня расположения промежуточной частоты 34,25 *Мгц*, что улучшает воспроизведение высокочастотных составляющих и способствует спрямлению фазовой характеристики УПЧИ;

5) введен ограничитель контрастности и значительно уменьшено влияние содержания передаваемого изображения на величину управляющего напряжения, создаваемого схемой АРУ. Для этой цели на потенциометр регулировки контрастности R_{36} наряду с отрицательным напряжением, поступающим с сеточной цепи лампы селектора $Л_{10}$, подается также напряжение с выхода видеодетектора. Оба напряжения складываются и через фильтр, образованный резистором R_{35} и конденсатором C_{27}, поступают в цепи управляющих сеток регулируемых ламп. Так как видеосигналы на сетке селекторной лампы и на выходе видеодетектора имеют разную полярность, то их постоянные составляющие имеют разные знаки и при изменении фона изображения компенсируют друг друга. Это позволяет получить регулирующее напряжение, не зависящее от содержания изображения.

Ограничитель контрастности — потенциометр R_{33} необходим для правильной уставки предела регулировки АРУ. С его помощью устанавливается минимальная величина вырабатываемого схемой отрицательного напряжения, при которой исключается возможность перегрузки канала изображения и подрезания синхронизирующих импульсов.

В варианте телевизора, выпуск которого начался в I—II кварталах 1959 г., произведены следующие изменения (рис. 6-4):

1) лампа 6П9 ($Л_9$) заменена лампой 6П15П;

2) для повышения чувствительности конденсаторы, блокирующие экранирующие сетки ламп, подсоединены к их катодам;

3) в связи с применением блока ПТК изменена схема цепи управляющей сетки лампы $Л_5$;

4) один из каскадов УПЧИ (лампа $Л_6$) используется для усиления напряжения, поступающего с выхода блока УКВ ЧМ. Это оказывается возможным из-

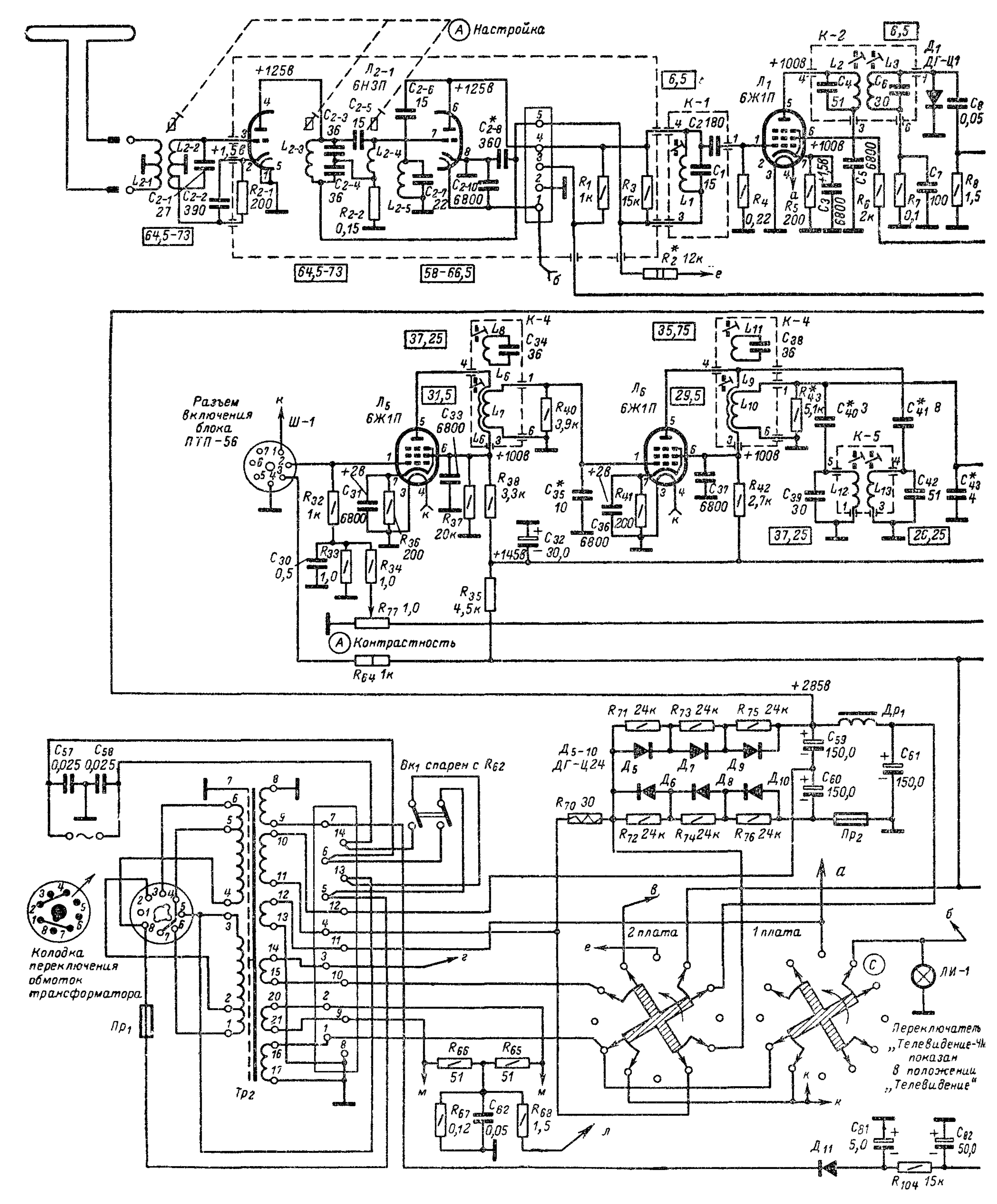
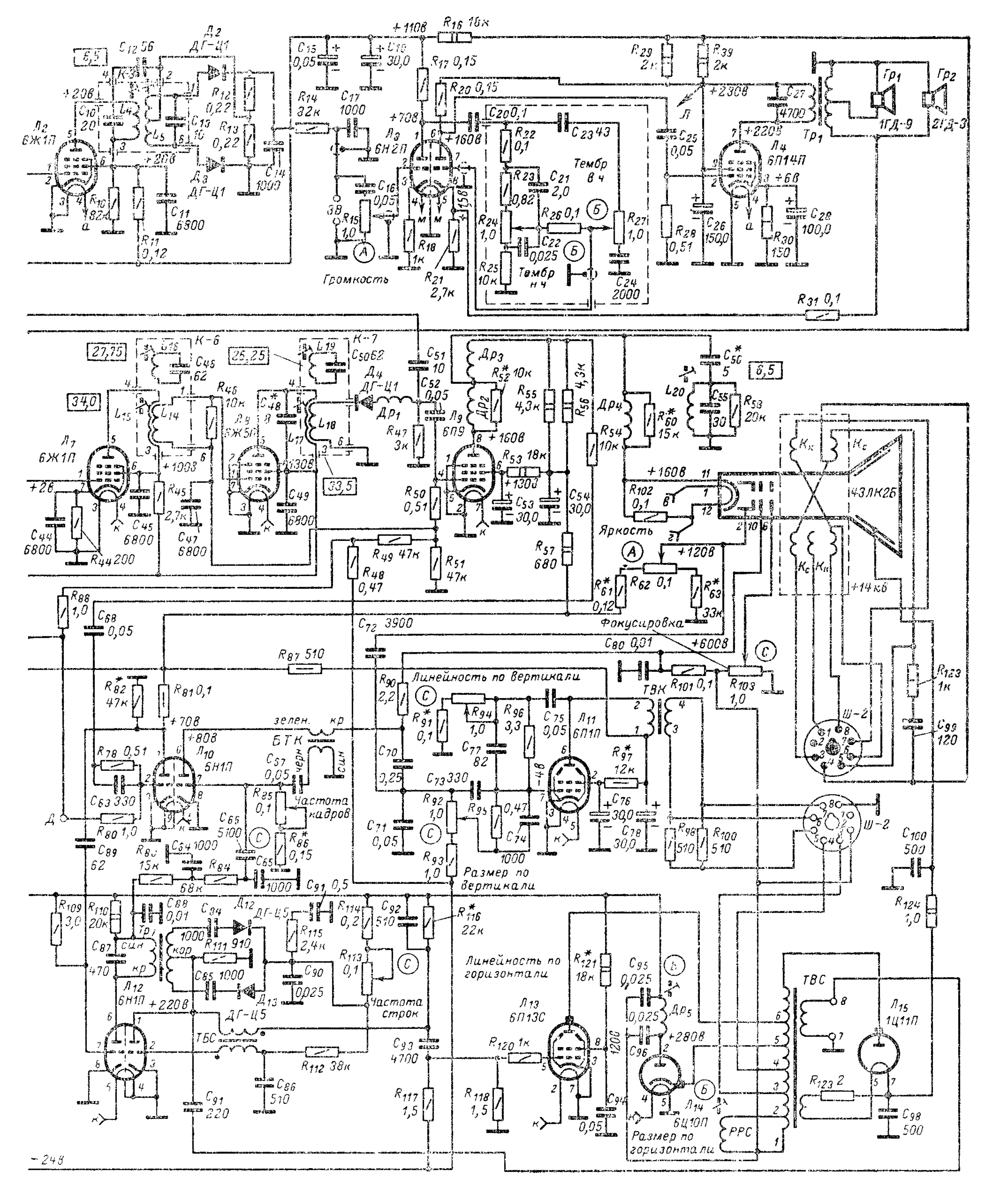


Рис. 6-1. Принципиальная схема



телевизора «Темп-3» (вариант 1957 г.)

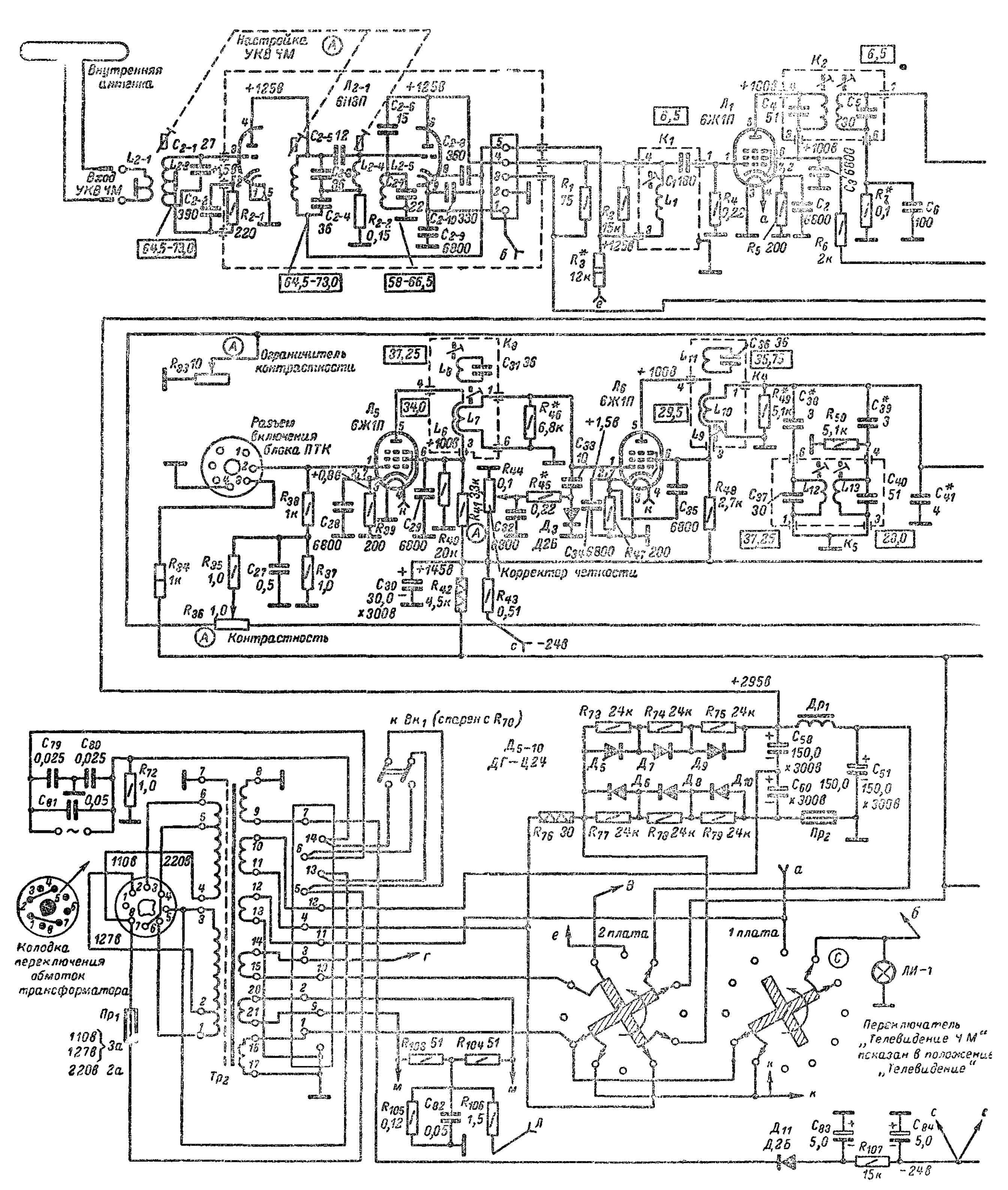
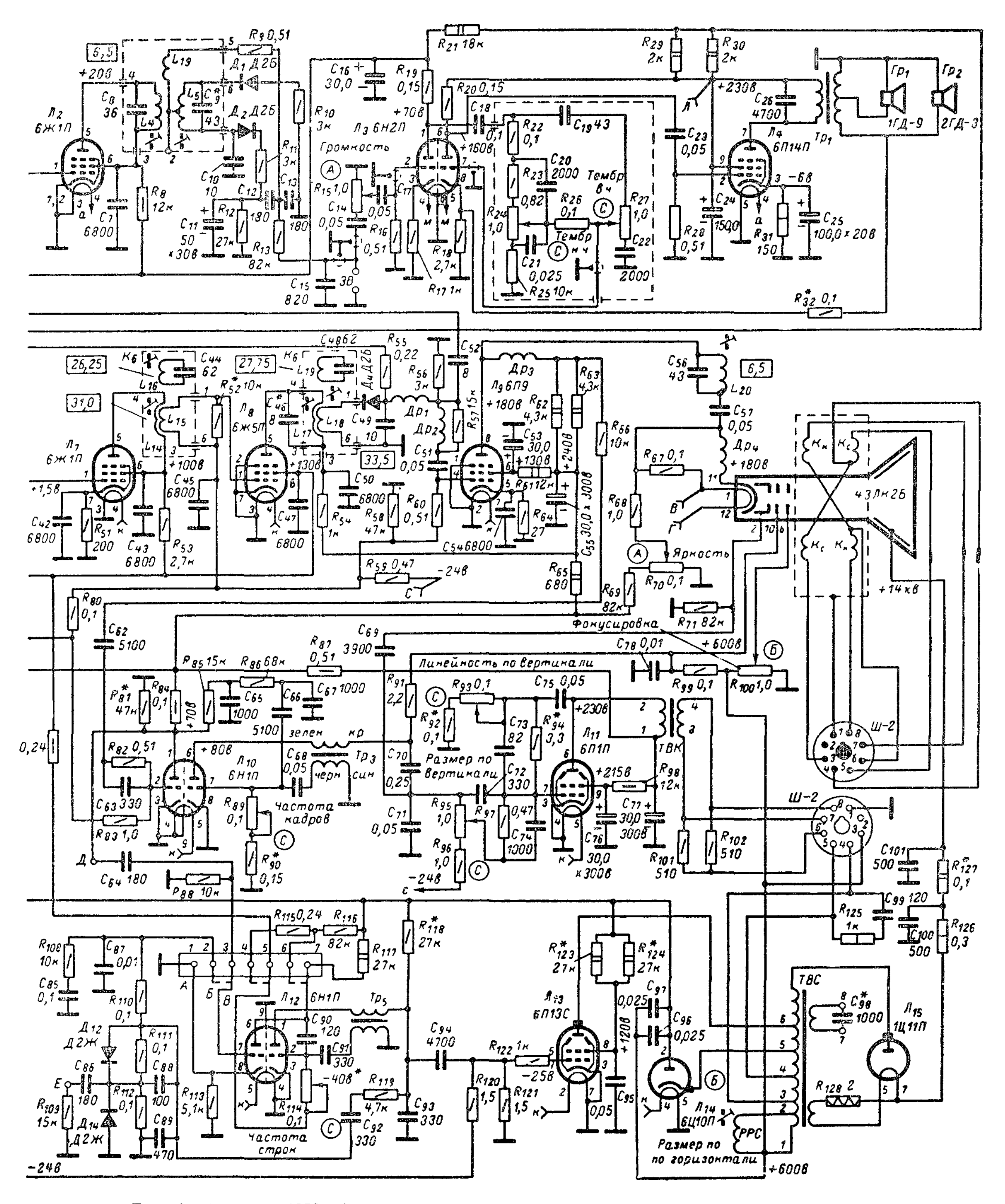


Рис. 6-3. Принципиальная схема



телевизора «Темп-3» (вариант 1958 г.).

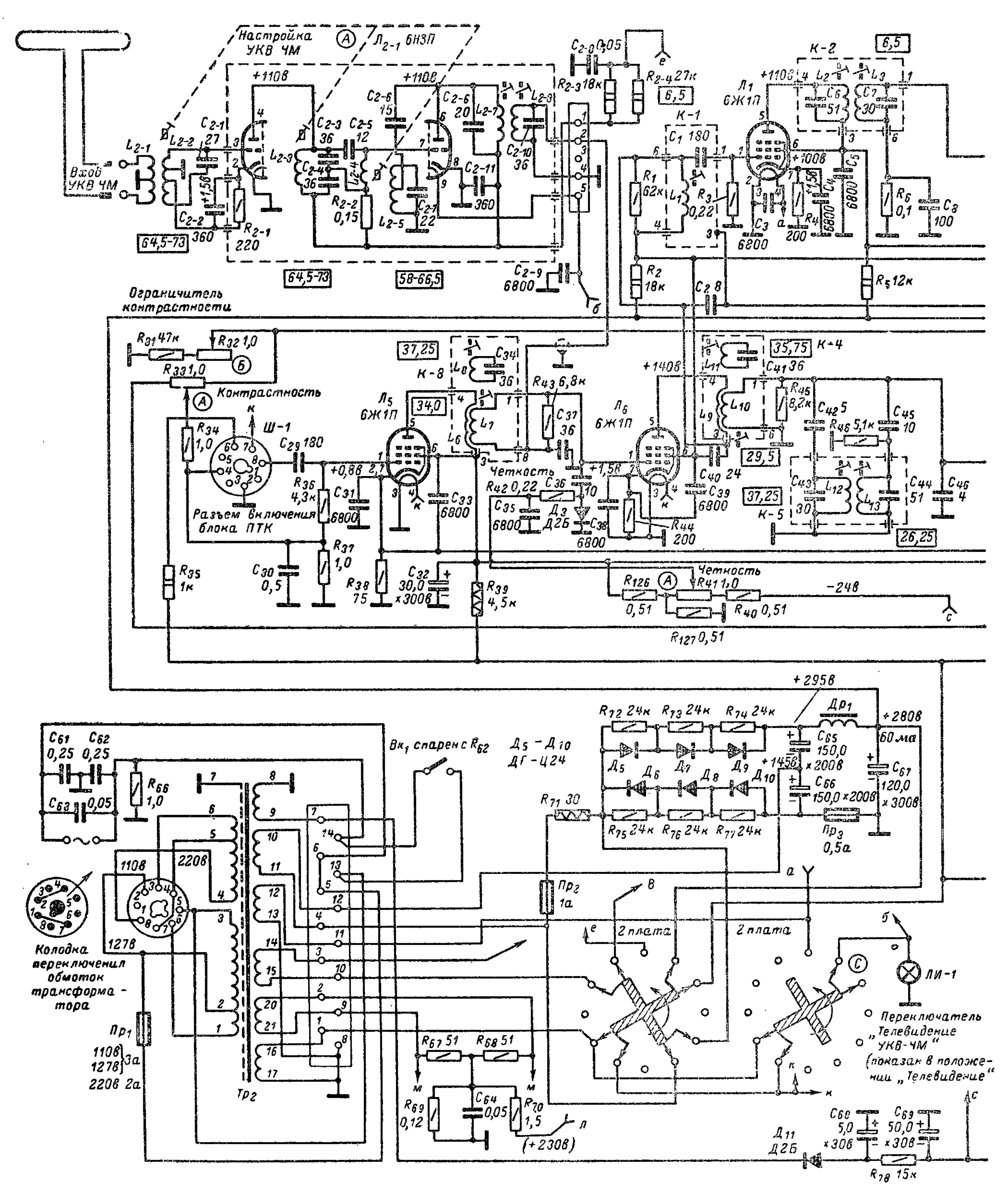
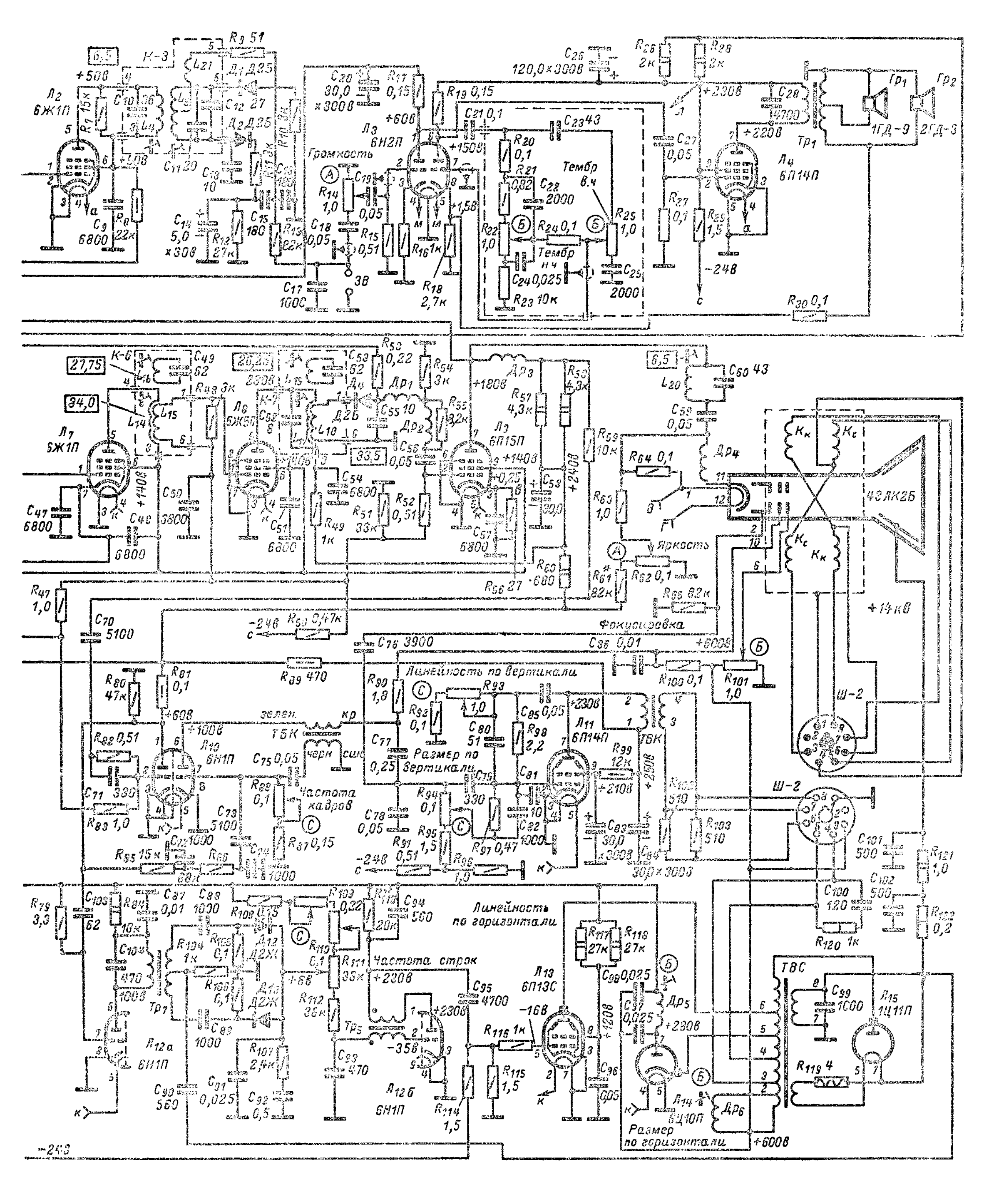


Рис. 6-4. Принципиальная схема



телевизора «Темп-3» (вариант 1959 г.).

за значительной разницы в частотах усиливаемых сигналов, при которой элементы настройки на одну из этих частот представляют короткое замыкание для другой.

К цепи управляющей сетки лампы $Л_6$ подсоединены два контура, в один из которых входит катушка индуктивности L_7, а в другой — катушка индуктивности $L_{2\text{-}8}$. Конденсатор C_{37} колебательного контура $L_{2\text{-}8}$, $C_{2\text{-}10}$, настроенного на частоту 6,5 *Мгц*, подавляет промежуточные частоты 27—35 *Мгц*. Аналогичное подсоединение двух контуров с катушками L_1 и L_9 и конденсатором C_{40} имеется в анодной цепи.

Использование одного из каскадов УПЧИ для усиления сигналов промежуточной частоты звука позволило повысить реальную чувствительность при приеме УКВ ЧМ до 50 *мкв*.

Прием УКВ ЧМ. Для приема УКВ ЧМ используется нормализованный блок, который подсоединен к входу канала звукового сопровождения (см. гл. 2).

Канал звукового сопровождения (см. рис. 6-1) состоит из усилителя промежуточной частоты $Л_1$ диодного ограничителя $Д_1$, ограничительного каскада на лампе $Л_2$, частотного детектора (двойной полупроводниковый диод $Д_2$—$Д_3$) и трех каскадов усиления низкой частоты (ламп $Л_3$ и $Л_4$). Сигнал разностной частоты 6,5 *Мгц* на управляющую сетку лампы $Л_1$ снимается с нагрузки видеодетектора.

Во втором каскаде УНЧ применены раздельная регулировка для подъема низких и высоких частот и глубокая отрицательная обратная связь. Для уменьшения фона накал лампы $Л_3$ питается от отдельной обмотки силового трансформатора (выводы *ММ*), на среднюю точку которой подается плюс анодного напряжения (точка *Л*).

В последующих моделях телевизора канал звукового сопровождения претерпел весьма существенные изменения, направленные на уменьшение фона кадровой частоты. В частности, дискриминатор был заменен дробным детектором, а ограничитель на полупроводниковом диоде $Д_1$ из схемы исключен.

Блок синхронизации состоит из селектора (левый триод лампы $Л_{10}$), ограничителя (левый триод лампы $Л_{12}$), интегрирующего фильтра и схемы автоподстройки

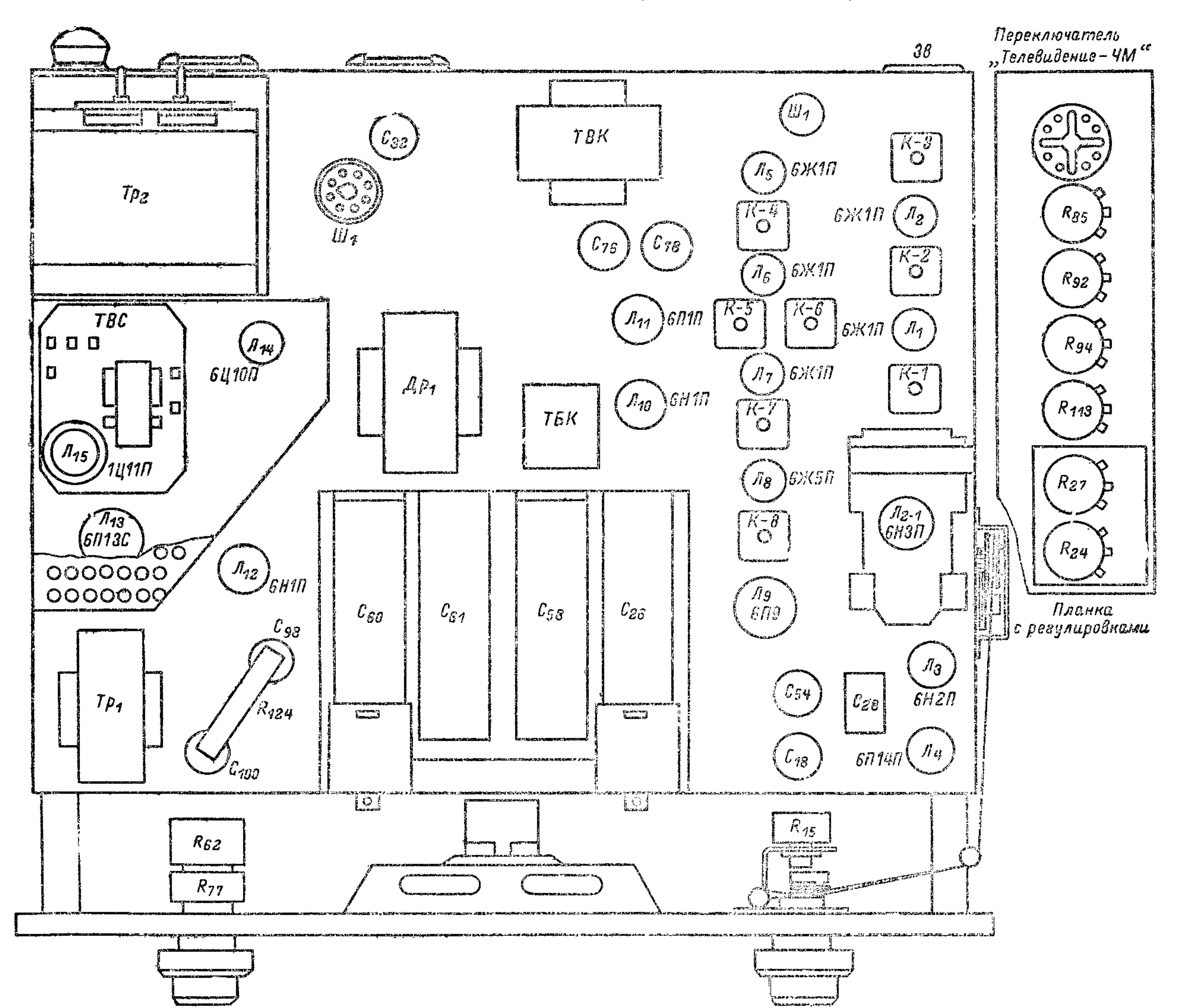


Рис. 6-5. Расположение основных деталей на шасси телевизора «Темп-3» (вид со стороны ламп).

частоты и фазы строчной развертки (трансформатор $Тр_7$ и полупроводниковые диоды $Д_{12}$ и $Д_{13}$ — см. § 1-3, гл. 1).

Блок развертки. В схеме кадровой развертки работают правый триод лампы $Л_{10}$ (блокинг-генератор) и лампа $Л_{11}$ (усилитель), а в схеме строчной развертки — правый триод лампы $Л_{12}$ (блокинг-генератор), лампа $Л_{13}$ (выходная лампа) и лампа $Л_{14}$ (демпфер). Выходные каскады кадровой и строчной развертки выполнены

6-2. Телевизоры «Темп-6» и «Темп-7»

В телевизорах «Темп-6» и «Темп-7» применены кинескопы с углом отклонения луча 110°. Телевизоры собраны по одинаковой схеме (рис. 6-7) и отличаются друг от друга размерами экрана, акустическими агрегатами, шириной полосы воспроизводимых звуковых частот и внешним оформлением.

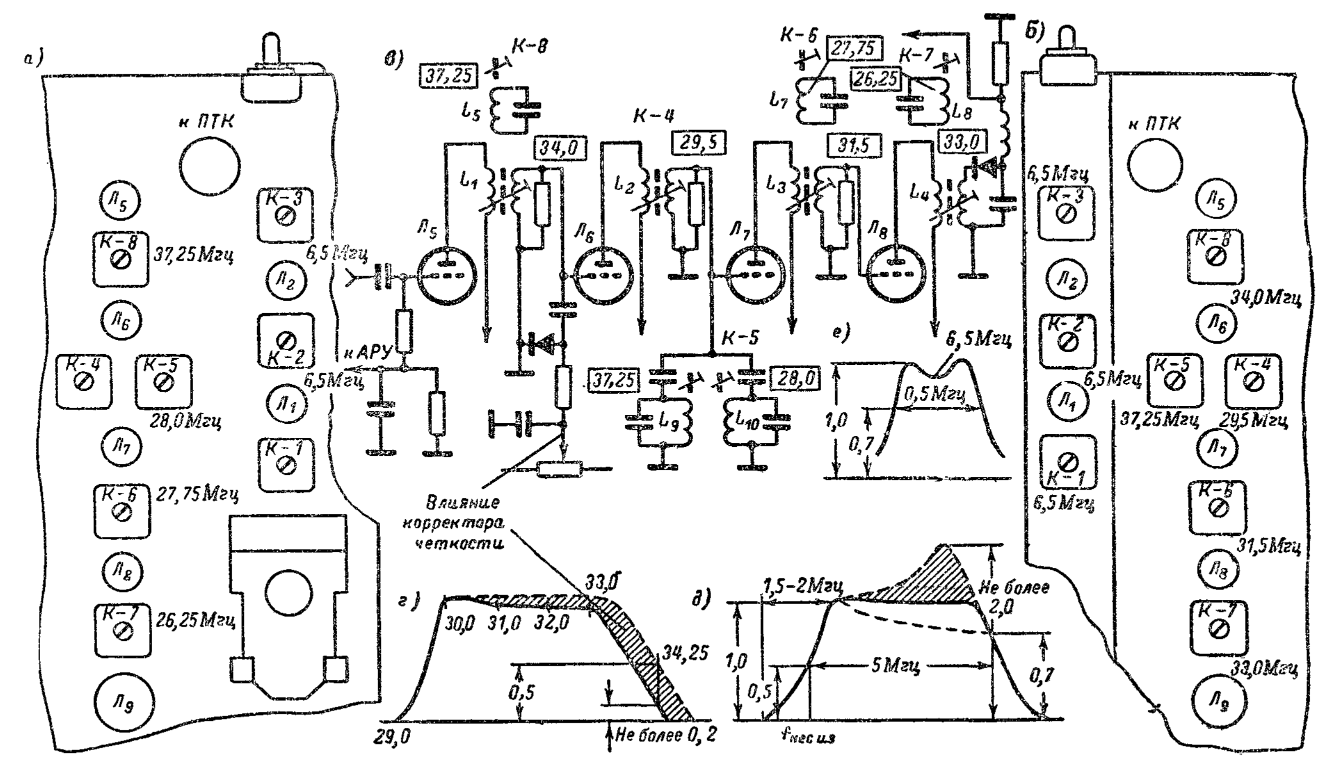


Рис. 6-6. Расположение органов настройки контуров телевизора «Темп-3» (выпуск 1960 г.) и частотные характеристики.

а — расположение органов настройки контуров со стороны ламп; *б* — то же со стороны монтажа; *в* — упрощенная схема УПЧИ; *г* — частотная характеристика УПЧИ; *д* — частотная характеристика канала изображения; *е* — частотная характеристика УПЧЗ.

на нормализованных деталях и в схемном отношении существенных отличий от описанных в гл. 1 не имеют.

В телевизорах «Темп-3», схемы которых показаны на рис. 6-1 и 6-4, для регулировки линейности по строкам используется контур, образованный индуктивностью $Др_5$ и конденсаторами C_{97} и C_{98} (нумерация по схеме рис. 6-4). Настройка контура влияет на форму тока, протекающего через демпфер в течение первой половины прямого хода луча, что сказывается на форме пилообразного тока.

Низковольтный выпрямитель. Для питания анодных цепей телевизора напряжение, поступающее с одной из обмоток трансформатора $Тр_2$ (см. рис. 6-4), удваивается и выпрямляется мостовой схемой (полупроводниковые диоды $Д_5$—$Д_{10}$ и конденсаторы C_{65}, C_{66}). Одна из обмоток трасформатора $Тр_2$ питает выпрямитель напряжения смещения (диод $Д_{11}$). Для коммутации цепей питания при приеме телевидения и УКВ ЧМ используется специальный двухплатный переключатель.

На рис. 6-5 показано расположение основных деталей на шасси телевизора «Темп-3» применительно к схеме рис. 6-1, а на рис. 6-6 приведена настроечная карта телевизора «Темп-3».

Канал изображения телевизоров состоит из блока ПТК-4, четырехкаскадного усилителя промежуточной частоты (лампы ($Л_4$—$Л_7$), видеодетектора ($Д_{2\text{-}125}$) и видеоусилителя (лампа $Л_8$). Схема УПЧИ аналогична схеме, примененной в двух последних вариантах телевизора «Темп-3».

Связь детектора с видеоусилителем кондуктивная. Дроссель $L_{2\text{-}129}$ препятствует попаданию на управляющую сетку лампы видеоусилителя напряжения промежуточной частоты и гармоник, а дроссели $L_{2\text{-}132}$, $L_{2\text{-}139}$ и $L_{5\text{-}01}$ корректируют частотную характеристику видеоусилителя в области высоких частот. В катодную цепь лампы $Л_8$ включена цепь частотно-фазовой коррекции ($R_{2\text{-}134}$ и $C_{2\text{-}133}$). Контур из индуктивности $L_{2\text{-}137}$ и конденсатора $C_{2\text{-}138}$ служит фильтром-пробкой для частоты 6,5 *Мгц*.

Одной из особенностей схемы является цепь автоматической регулировки яркости, образованная полупроводниковым диодом $Д_{2\text{-}148}$, конденсатором $C_{2\text{-}150}$ и резисторами $R_{2\text{-}140}$, $R_{2\text{-}141}$ и $R_{2\text{-}147}$. Работает она следующим образом. Во время прохождения синхроимпуль-

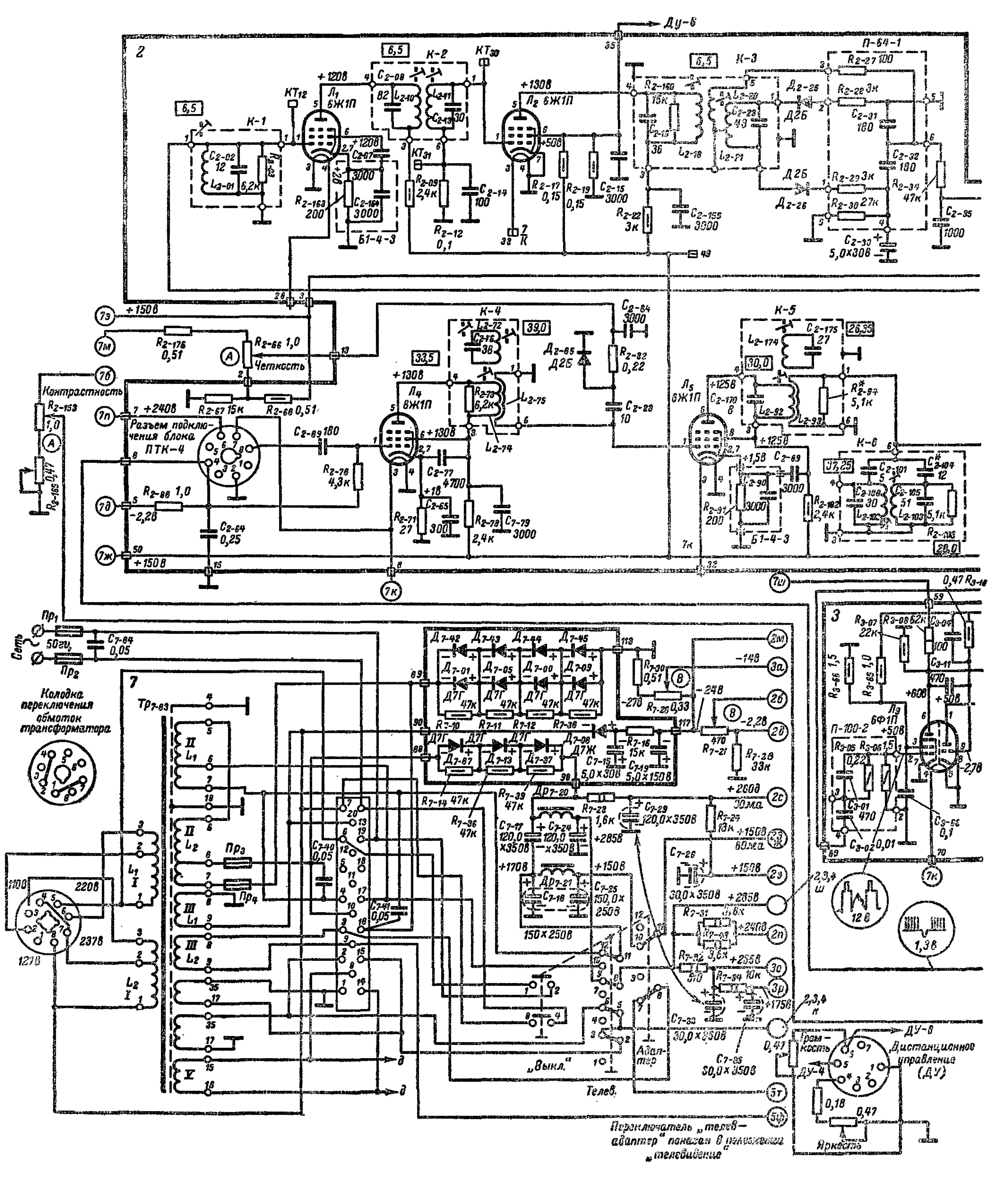
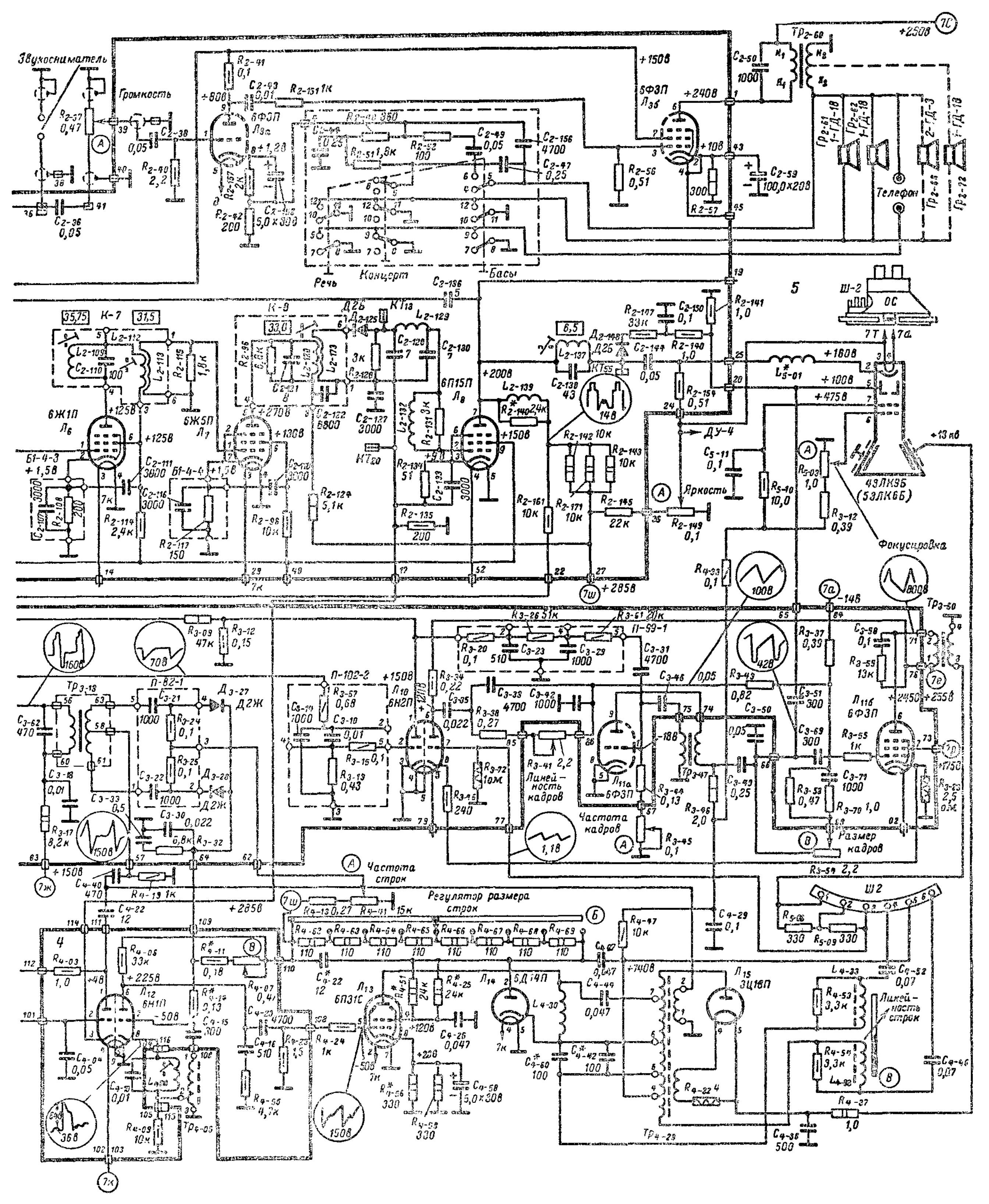


Рис. 6-7. Принципиальная схема телевизоров «Темп-6»
Цифры и буквы в кружках указывают на номер блока и точку,
моугольников обозначают номера



и «Темп-7». Крупные цифры обозначают номер блока схемы. к которой подсоединяется провод, а цифры у пря- выводных контактов печатных плат.

сов конденсатор $C_{2\text{-}150}$ заряжается через диод $Д_{2\text{-}148}$ так, что уровень постоянного напряжения на нем соответствует напряжению на аноде лампы $Л_8$ в момент прихода гасящих импульсов (на «уровне черного»). Это напряжение через делитель, образованный резисторами $R_{2\text{-}141}$ и $R_{2\text{-}140}$, подается на модулятор кинескопа. С увеличением контрастности возрастает уровень гасящих импульсов, анодное напряжение повышается, напряжение на конденсаторе $C_{2\text{-}150}$ и на модуляторе кинескопа также возрастает. Это приводит к увеличению средней яркости изображения. Таким образом, с повышением контрастности изображения автоматически увеличивается его средняя яркость. С понижением контрастности уменьшается уровень гасящих импульсов, конденсатор $C_{2\text{-}150}$ заряжается до меньшего напряжения, напряжение на модуляторе уменьшается, что соответственно снижает яркость изображения.

Ручная регулировка яркости производится изменением постоянного напряжения на катоде кинескопа, для чего используется делитель, образованный резистором $R_{2\text{-}145}$ и потенциометром $R_{2\text{-}149}$. Включенный последовательно с движком потенциометра резистор $R_{2\text{-}154}$ образует цепь обратной связи по току луча кинескопа. Такая цепь исключает необходимость подбора сопротивления резистора $R_{2\text{-}145}$, определяющего пределы регулировки яркости, при смене кинескопа.

В телевизоре применена схема ключевой АРУ, которая выполнена на левом триоде лампы $Л_{12}$. Сетка этого триода по переменной составляющей через конденсатор $C_{4\text{-}04}$ соединена с шасси, на его анод подаются импульсы обратного хода с обмотки *1—2* ТВС, а на катод — видеосигнал в позитиве (синхроимпульсами вниз). Смещение на сетке лампы выбрано таким, что она отпирается синхроимпульсами (см. гл. 1). Резистор $R_{4\text{-}03}$ и конденсатор $C_{2\text{-}64}$ образуют фильтр, с которого снимается напряжение АРУ на управляющие сетки ламп $Л_{17}$ и $Л_4$ (УВЧ блока ПТК и первый каскад УПЧИ). Начальное смещение на сетки этих ламп при отсутствии сигнала подается с делителя $R_{7\text{-}21}$, $R_{7\text{-}28}$. Для регулировки контрастности используется потенциометр $R_{2\text{-}153}$, который изменяет величину отрицательного смещения на управляющей сетке лампы АРУ.

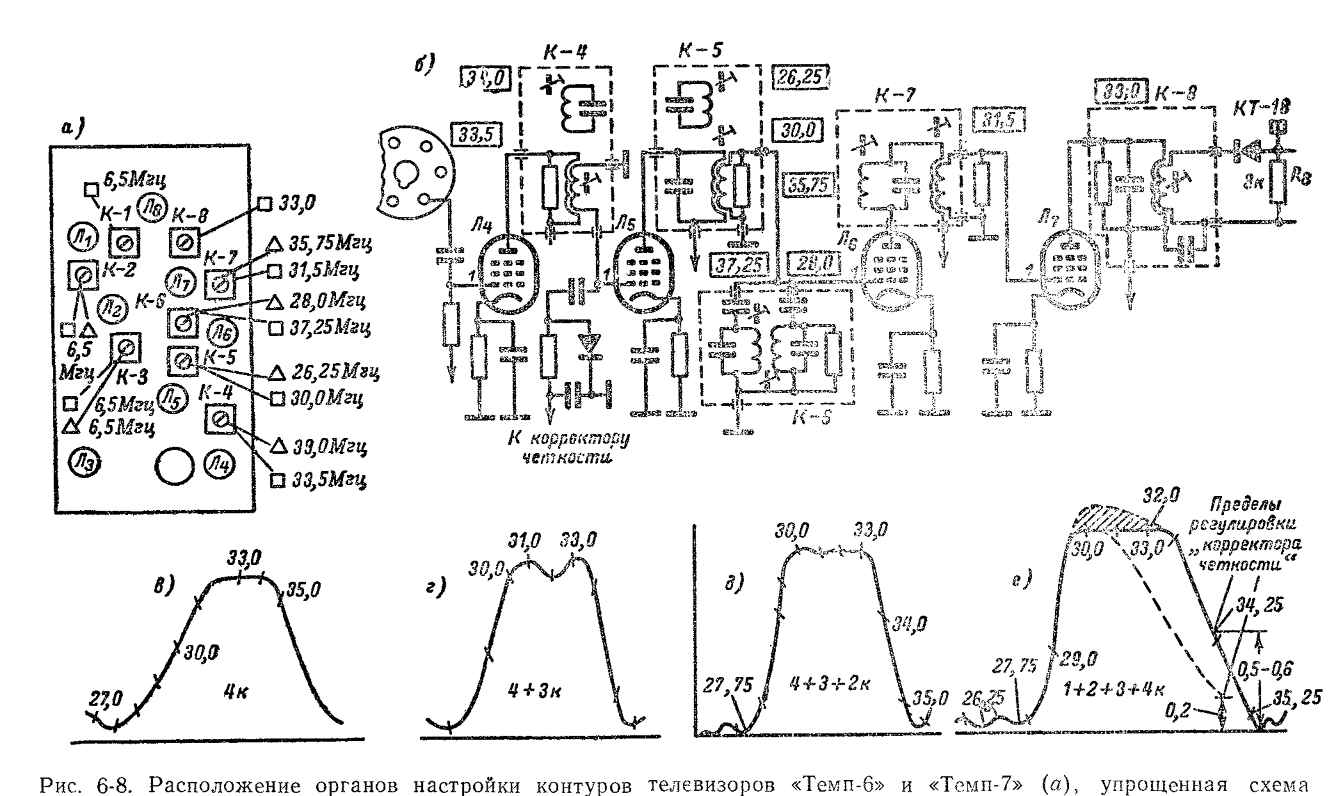


Рис. 6-8. Расположение органов настройки контуров телевизоров «Темп-6» и «Темп-7» (*а*), упрощенная схема УПЧИ (*б*) и частотные характеристики: *в* — 4-го каскада; *г* — 3-го и 4-го каскадов; *д* — 2-го, 3-го и 4-го каскадов; *е* — результирующая частотная характеристика УПЧИ.
Сердечники контуров, настраиваемых со стороны ламп, обозначены треугольниками, а со стороны монтажа — квадратами.

На рис. 6-8 показаны расположение органов настройки контуров УПЧ телевизоров «Темп-6» и «Темп-7» и частотные характеристики, а на рис. 6-9 — монтажная схема печатной платы каналов изображения и звукового сопровождения.

Канал звукового сопровождения состоит из одного каскада усиления промежуточной частоты (лампа $Л_1$), ограничителя (лампа $Л_2$), детектора отношений (диоды $Д_{2\text{-}25}$, $Д_{2\text{-}26}$) и двух каскадов усиления низкой частоты (лампа $Л_3$). Частотная характеристика УПЧ канала звукового сопровождения формируется полосовым фильтром *К-2* со связью выше критической и одиночным контуром *К-1*.

Усилитель низкой частоты охвачен отрицательной обратной связью (вторичная обмотка выходного трансформатора $Тр_{2\text{-}60}$ — катод лампы $Л_3$). При нажатии кнопок переключателя тембра (*Речь*, *Концерт*, *Басы*) получаются три различные комбинации емкостей и резисто-

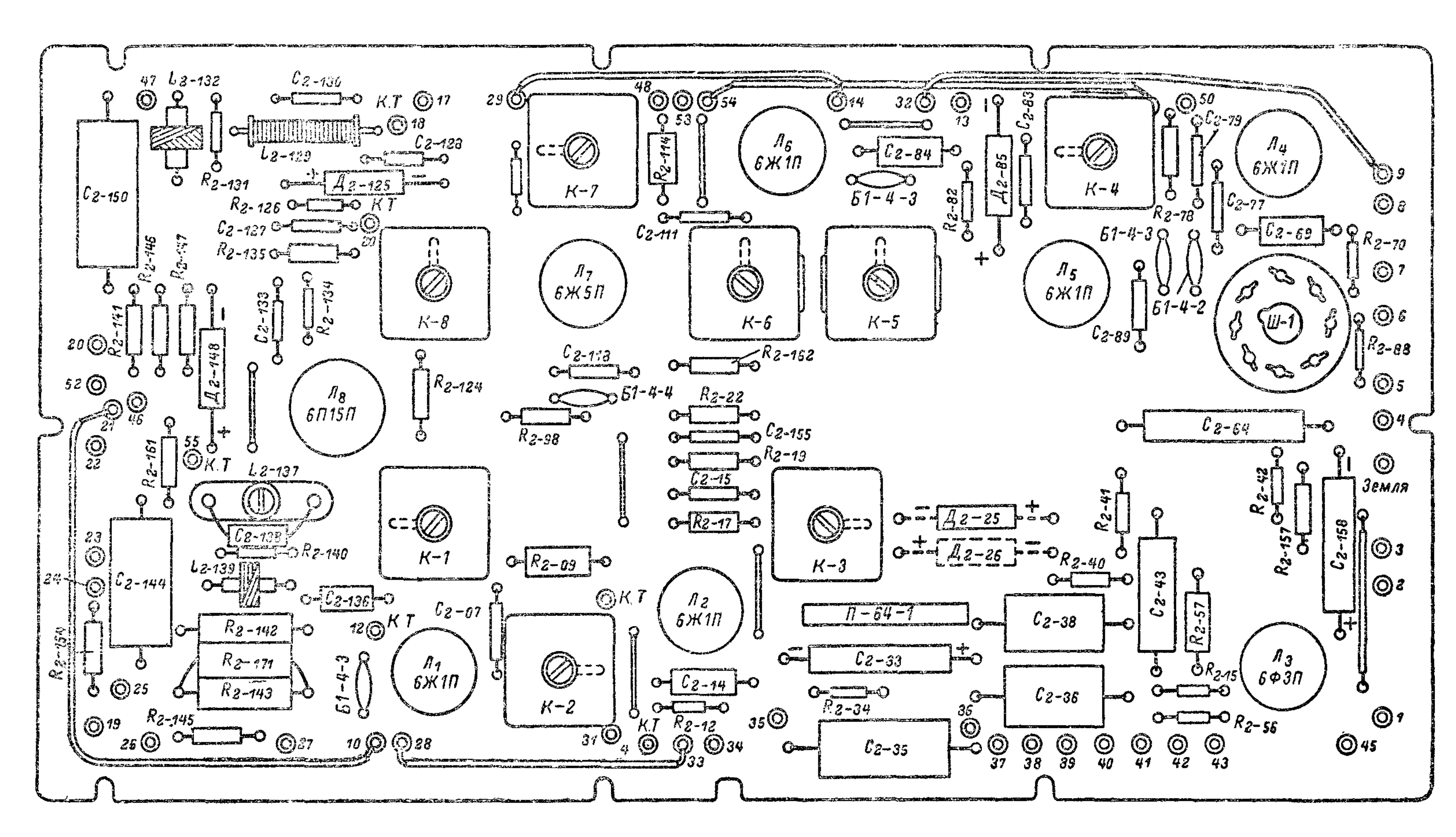


Рис. 6-9. Монтажная схема печатной платы каналов изображения и звукового сопровождения телевизоров «Темп-6» и «Темп-7»

ров, соответственно изменяющие частотную характеристику. Для уменьшения фона накал лампы $Л_3$ производится от отдельной обмотки силового трансформатора. Нагрузкой выходного каскада служат два громкоговорителя типа 1ГД-18 («Темп-6») или 2ГД-3 и 1ГД-18 («Темп-7»).

Блок синхронизации состоит из селектора (пентодная часть лампы $Л_9$), дифференцирующей цепи ($C_{3\text{-}11}$, $R_{3\text{-}16}$), усилителя строчных синхронизирующих импульсов (триодная часть лампы $Л_9$), схемы АПЧиФ (трансформатор $Tp_{3\text{-}19}$, диоды $Д_{3\text{-}27}$ и $Д_{3\text{-}28}$ — см. гл. 1) и двух интегрирующих цепей, одна из которых ($R_{3\text{-}67}$, $C_{3\text{-}14}$) подсоединена к сеточной, а другая ($R_{3\text{-}20}$, $C_{3\text{-}23}$, $R_{3\text{-}26}$, $C_{3\text{-}29}$) — к анодной цепям лампы усилителя-ограничителя кадровых синхроимпульсов (левый триод лампы $Л_{10}$). Такое двойное интегрирование улучшает чересстрочную развертку.

Для повышения устойчивости синхронизации при воздействии импульсных помех в катодную цепь лампы строчного блокинг-генератора включен контур $L_{4\text{-}08}$, $C_{4\text{-}10}$, обладающий узкой полосой пропускания и настроенный на частоту строчной развертки.

Блок развертки. В развертке по кадрам применен триод-пентод 6Ф3П ($Л_{11}$), триодная часть которого используется в качестве задающего генератора, а пентодная — в качестве выходного каскада.

Для компенсации изменения вертикального размера, которое вызывается изменением сопротивления кадровых отклоняющих катушек при прогреве, используется цепочка обратной связи, предназначенная для улучшения линейности пилообразного напряжения. Напряжение обратной связи создается током, протекающим через резистор $R_{3\text{-}72}$, включенный последовательно с кадровыми отклоняющими катушками. После усиления лампой $Л_{10}$ и формирования в цепи $C_{3\text{-}35}$, $C_{3\text{-}39}$, $C_{3\text{-}42}$, $R_{3\text{-}38}$, $R_{3\text{-}41}$ это напряжение поступает на управляющую сетку лампы $Л_{11б}$ и изменяет размах пилообразно-импульсного напряжения, снимаемого с зарядного конденсатора $C_{3\text{-}50}$. Таким образом, при уменьшении тока в отклоняющих катушках соответственно уменьшается напряжение обратной связи, амплитуда пилообразно-импульсного напряжения на управляющей сетке лампы выходного каскада возрастает и размер растра восстанавливается. При увеличении размера по вертикали выше заданного напряжение обратной связи возрастает, уменьшая амплитуду пилообразно-импульсного напряжения на управляющей сетке лампы. Требуемый размер растра, поддерживаемый автоматической регулировкой, устанавливается потенциометром $R_{3\text{-}54}$.

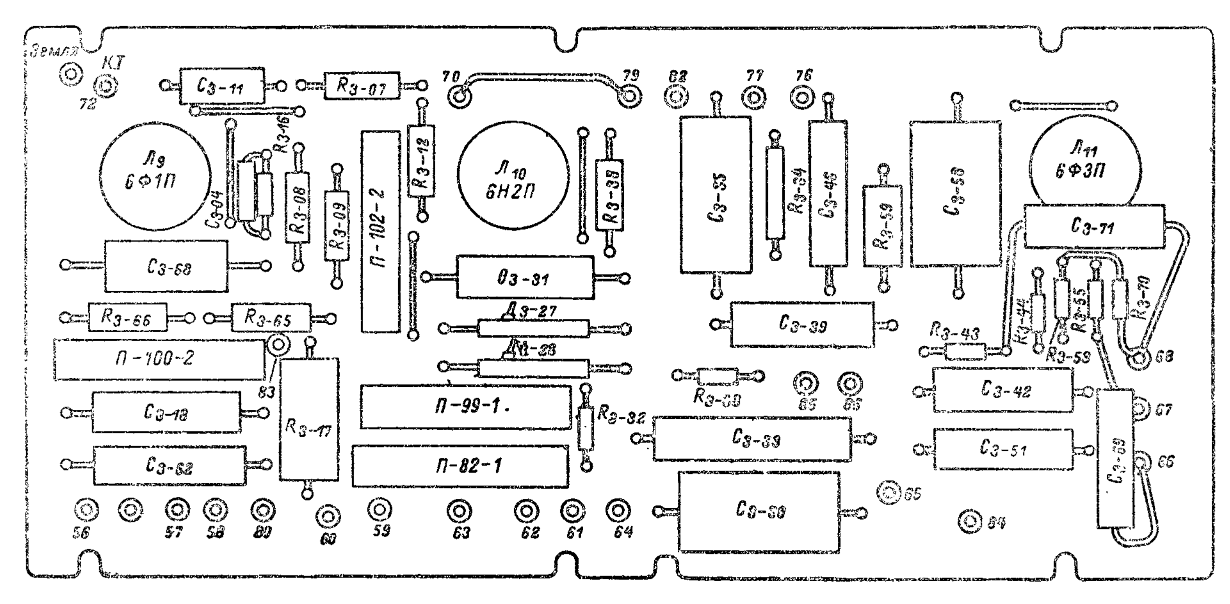


Рис. 6-10. Монтажная схема печатной платы кадровой развертки и блока синхронизации телевизоров «Темп-6» и «Темп-7».

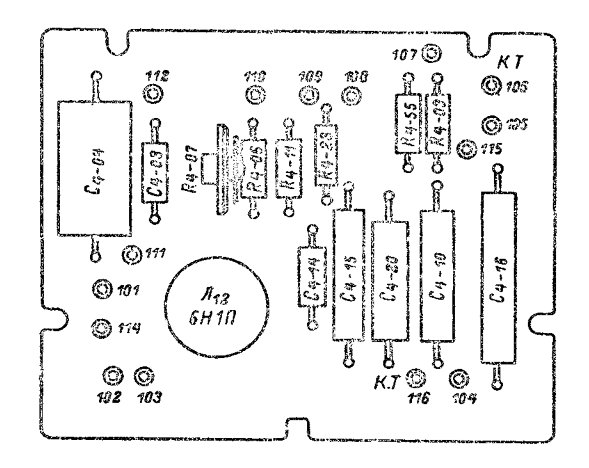


Рис. 6-11. Монтажная схема печатной платы АРУ и задающего генератора строчной развертки телевизоров «Темп-6» и «Темп-7».

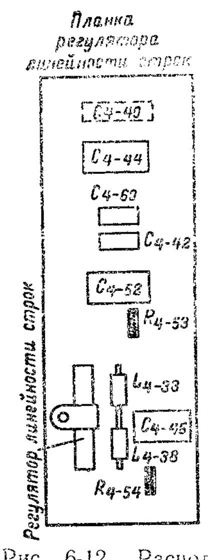


Рис. 6-12. Расположение деталей на планке регулятора линейности строк телевизоров «Темп-6» и «Темп-7».

Напряжение для гашения обратного хода луча по кадрам снимается на управляющий электрод кинескопа с конденсатора C_{3-50}. Первичная обмотка выходного трансформатора кадровой развертки шунтирована цепочкой C_{3-58}, R_{3-59} для уменьшения импульсов напряжения, возникающих при обратном ходе луча.

Строчная развертка состоит из блокинг-генератора (правый триод лампы $Л_{12}$), выходной лампы ($Л_{13}$), демпфера (лампа $Л_{14}$) и высоковольтного выпрямителя (лампа $Л_{15}$). Схема выходного каскада отличается от описанной на стр. 18 отсутствием стабилизации динамического режима строчной развертки, что несколько снижает надежность и сокращает срок службы ламп.

На рис. 6-10—6-12 представлены монтажные схемы блока кадровой и строчной развертки, а также показано расположение деталей на планке регулятора линейности строк.

Низковольтный выпрямитель собран по схеме удвоения напряжения. Схема выпрямителя несимметрична, что позволяет получать необходимые для питания телевизора напряжения 150 и 280 *в* без гасящего резистора. На цепочку, образованную последовательным соединением четырех пар диодов ($Д_{7-01}$ и $Д_{7-42}$, $Д_{7-05}$ и $Д_{7-43}$, $Д_{7-08}$ и $Д_{7-44}$, $Д_{7-09}$ и $Д_{7-45}$), подается напряжение с двух последовательно соединенных обмоток *II* (L_1 и L_2) силового трансформатора. Отрицательный полупериод этого напряжения заряжает конденсатор C_{7-18}. На цепь, образованную последовательно соединенными диодами ($Д_{7-07}$, $Д_{7-13}$ и $Д_{7-37}$), подается напряжение с части обмоток *II* (L_1 и L_2), положительный полупериод которого заряжает конденсатор C_{7-17}. Суммарное напряжение с конденсаторов C_{7-17} и C_{7-18} поступает на сглаживающие фильтры $Др_{7-20}$, C_{7-24} и R_{7-23}, C_{7-29}, а с конденсатора C_{7-18} — на сглаживающий фильтр $Др_{7-21}$ и C_{7-25}. Отрицательное напряжение порядка 20 *в* снимается с отдельного выпрямителя на диоде $Д_{7-06}$.

На рис. 6-13 представлена монтажная схема печатной платы низковольтного выпрямителя.

Конструкция. Телевизоры «Темп-6» и «Темп-7» смонтированы на вертикальном откидном шасси, что обеспечивает доступ ко всем деталям монтажа.

Большая часть монтажа выполнена печатным способом на четырех платах из фольгированного гетинакса. Первая плата: УПЧИ, видеоусилитель, УПЧЗ и УНЧ. Вторая плата: амплитудный селектор, усилитель строчных синхроимпульсов, схема автоподстройки частоты и фазы строчной развертки, усилитель кадровых синхроимпульсов, каскады развертки по вертикали и стабилизации вертикального размера (рис. 6-10). На третьей плате собраны каскад АРУ и задающий генератор строчной развертки (рис. 6-11). На четвертой плате собран выпрямитель питания (рис. 6-13). Выходной каскад горизонтальной развертки собран непосредственно на шасси, там же укреплен выходной трансформатор вертикальной развертки.

Скелетно-монтажная схема телевизора со стороны ламп и со стороны монтажа показана на рис. 6-14 и 6-15. Дистанционная регулировка громкости производится изменением напряжения на экранирующей сетке лампы ограничителя $Л_2$, а яркости — шунтированием части потенциометра R_{2-149} между его движком и шасси. Обе дистанционные регулировки действуют в малых пределах относительно средней величины, которая определяется установкой основных регуляторов на шасси телевизора.

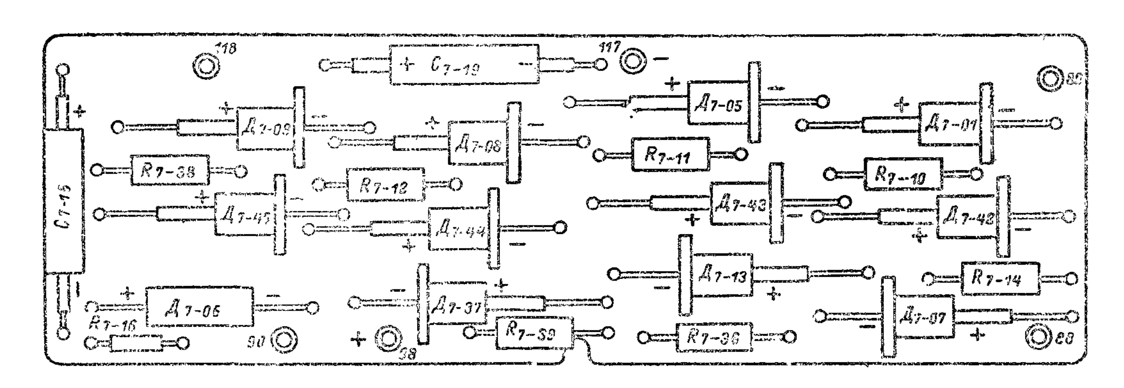


Рис. 6-13. Монтажная схема печатной платы низковольтного выпрямителя телевизоров «Темп-6» и «Темп-7».

6-3. Телевизоры «Темп-6М» и «Темп-7М»

Телевизоры «Темп-6М» и «Темп-7М» представляют собой дальнейшую модернизацию телевизоров «Темп-6» и «Темп-7». В них применены взрывобезопасные кинескопы с углом отклонения луча 110° и форматом изображения 4 : 5 — 47ЛК2Б (47ЛК2Б-С) и 59ЛК2Б. Принципиальная схема телевизоров приведена на рис. 6-16.

Канал изображения по своему схемному построению аналогичен уже описанному в разделе 6-1 каналу изображения телевизора «Темп-3». Основные отличия в нем связаны с применением блока ПТК-5 и заключаются в

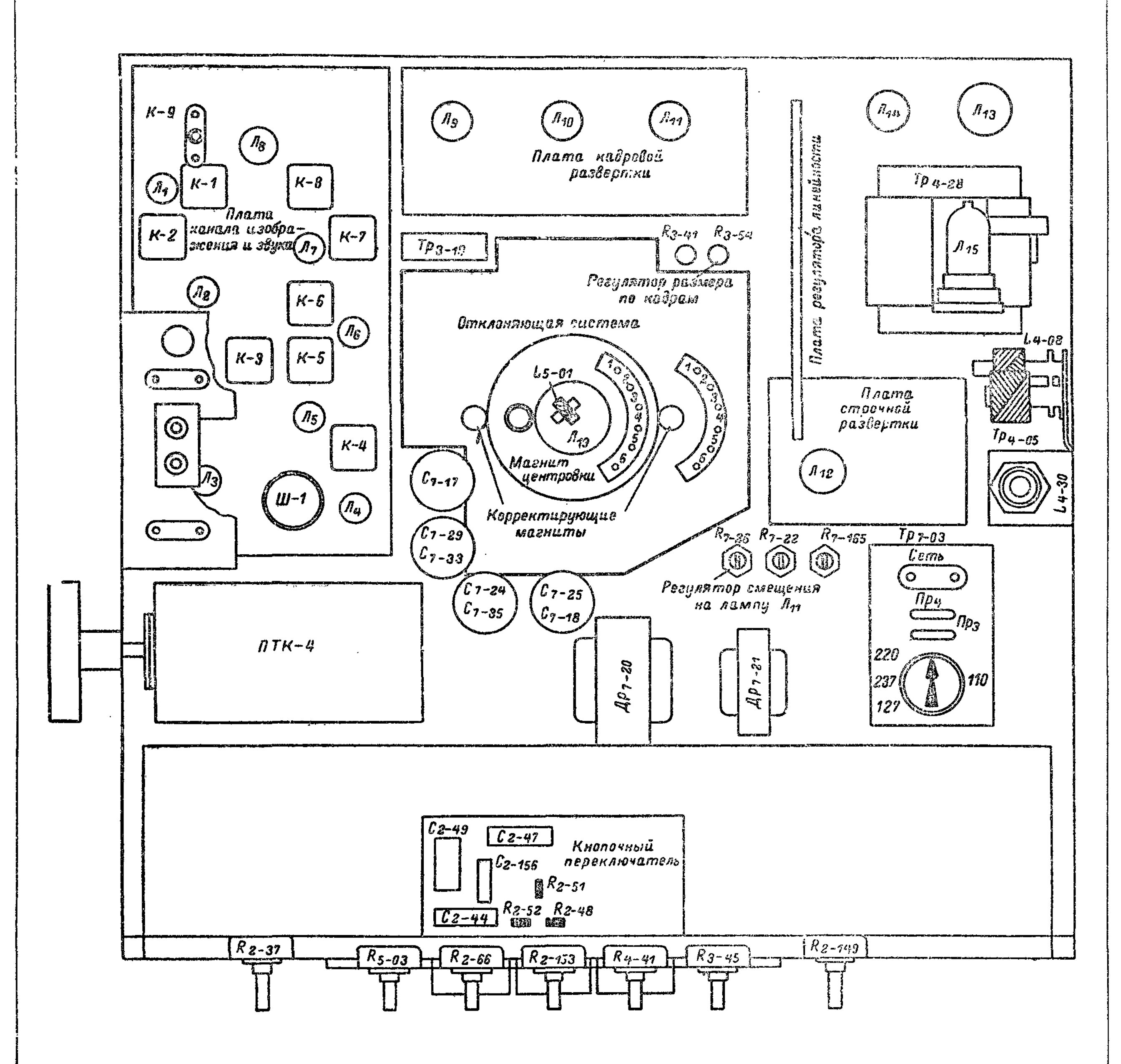


Рис. 6-14. Скелетно-монтажная схема телевизоров «Темп-6» и «Темп-7» (вид со стороны ламп).

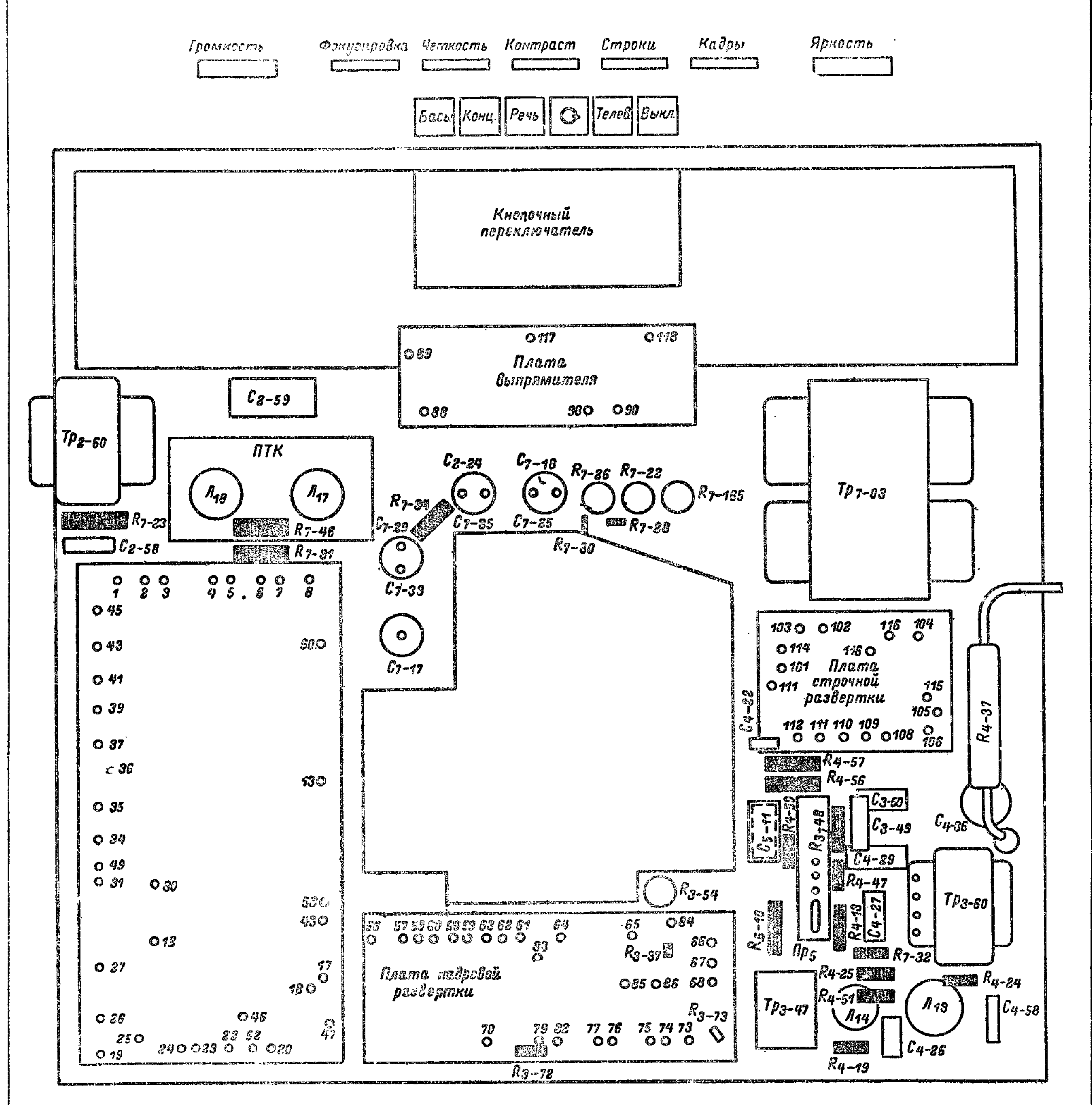


Рис. 6-15. Скелетно-монтажная схема телевизоров «Темп-6» и «Темп-7» (вид со стороны монтажа).

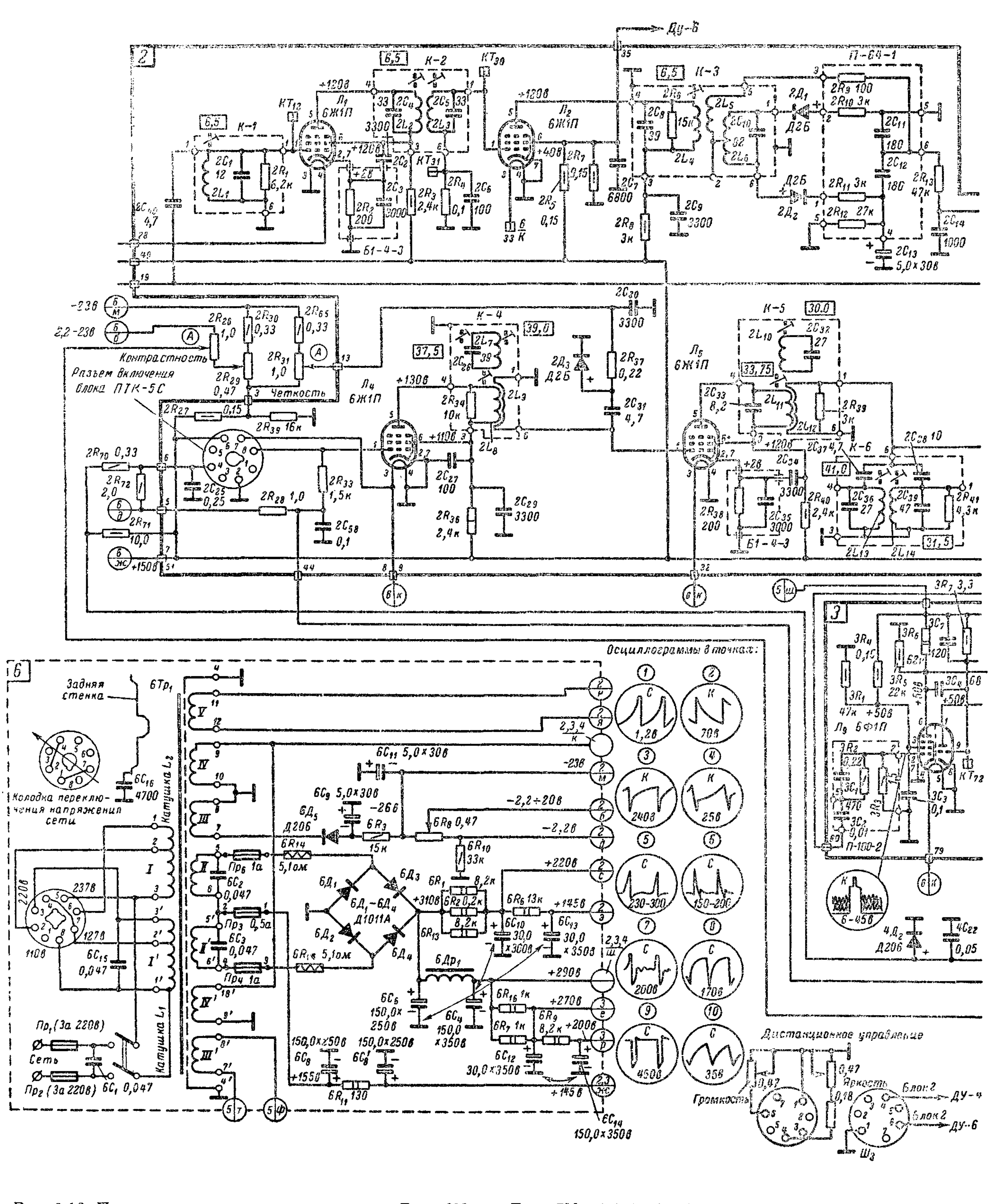
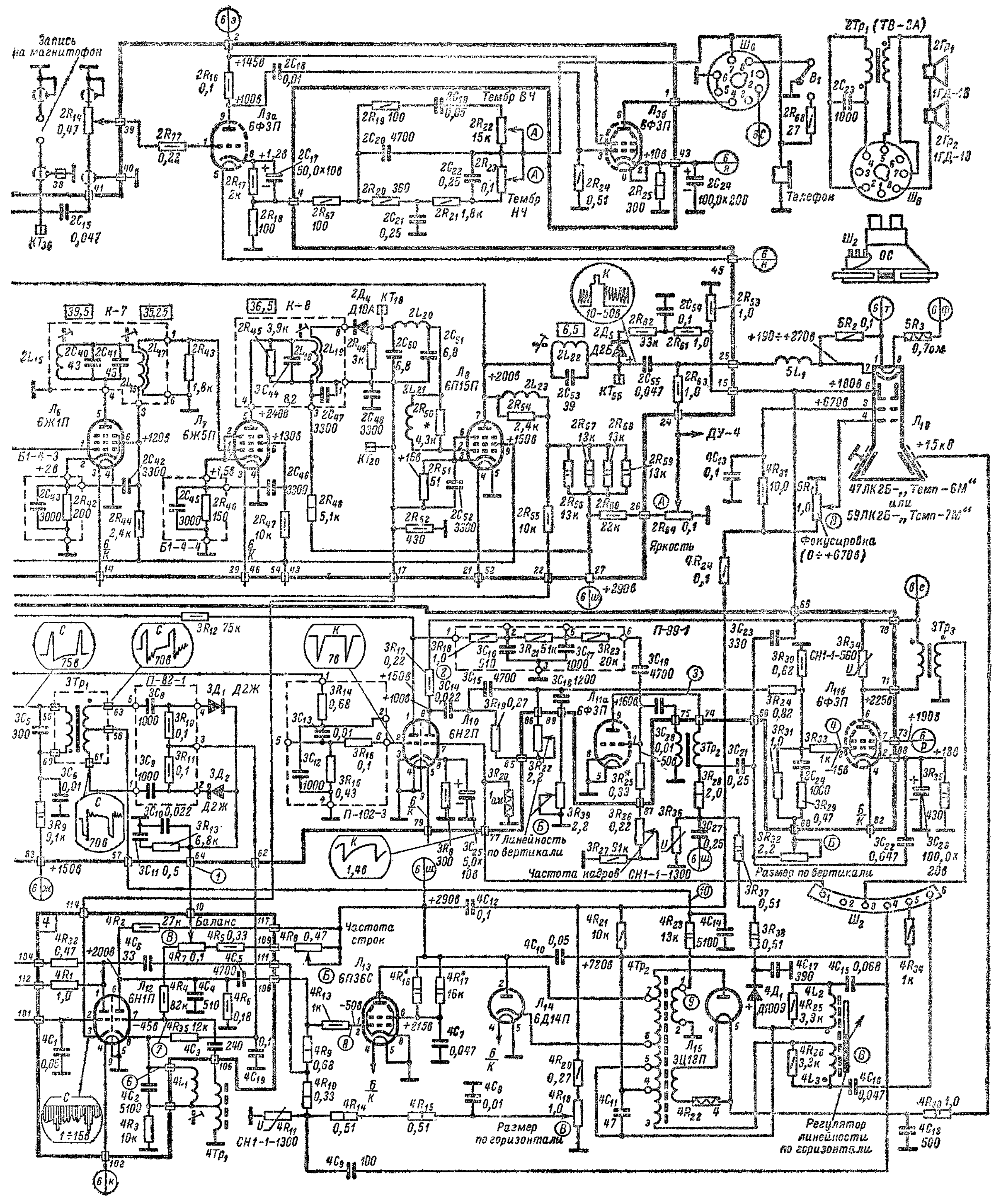


Рис. 6-16. Принципиальная схема телевизоров «Темп-6М» и «Темп-7М» (1968 г.). Крупные цифры обозначают но- вод. Жирной линией обведены элементы, входящие в печатную плату, а прямоугольниками обозначены выводные



мер блока схемы. Цифры и буквы в кружках указывают на номера блока и точку, к которой подсоединяется проконтакты печатной платы.

изменении частот настройки контуров УПЧИ и соответственно моточных данных этих контуров (рис. 6-17).

Новым является раздельная подача управляющего напряжения АРУ на лампу первого каскада УПЧИ и лампу УВЧ блока ПТК, причем на последнюю это напряжение подается с задержкой (частично задержанное АРУ — см. см. стр. 11). Для задержки используется диод 4 $Д_2$ и резистор 2 R_{71}. Пока сигнал на входе приемника не превышает 500—700 *мкв*, положительное напряжение, поступающее через резистор 2 R_{71} на диод 4 $Д_2$, отпирает его. При увеличении сигнала на входе телевизора выше по вертикали от самопрогрева кадровых катушек, введена стабилизация размеров изображения при изменении напряжения сети. Для этой цели питание анода лампы блокинг-генератора $Л_{11}$ производится стабилизированным напряжением. Оно снимается с делителя, образованного резисторами 3 R_{37}, 3 R_{38} и варистором 3 R_{36}, которые включены на выходе специального выпрямителя импульсов обратного хода на диоде 4 $Д_1$. Применение отдельного выпрямителя позволило подавать на анод лампы блокинг-генератора напряжение 700—750 *в*, что значительно улучшило линейность по кадру.

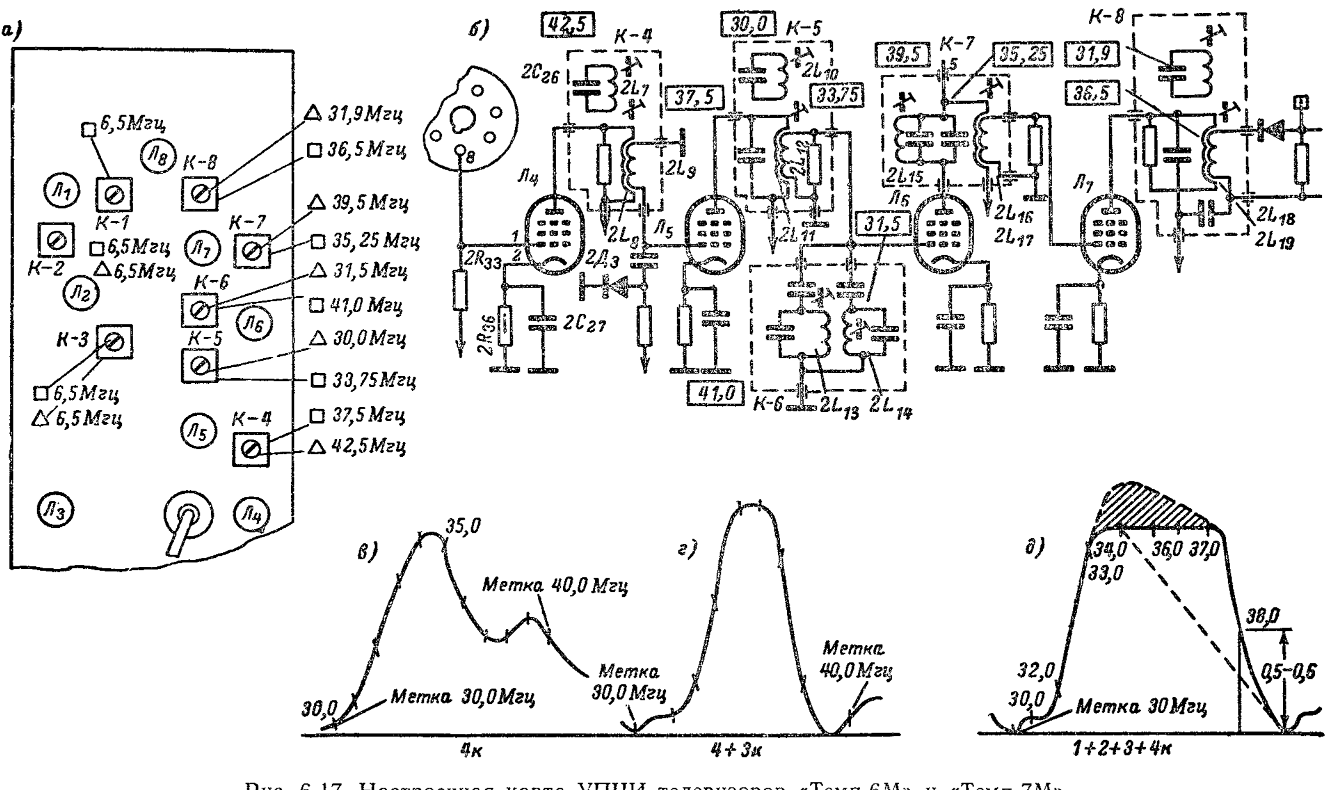


Рис. 6-17. Настроечная карта УПЧИ телевизоров «Темп-6М» и «Темп-7М».

а — расположение органов настройки контуров; *б* — упрощенная схема контуров; *в* — частотная характеристика с управляющей сетки лампы $Л_7$; *г* — то же, с управляющей сетки лампы $Л_6$; *д* — то же с управляющей сетки лампы $Л_4$. Сердечники контуров, настраиваемых со стороны деталей, обозначены треугольниками, настраиваемых со стороны печатного монтажа — квадратами.

этой величины отрицательное напряжение на аноде левого триода лампы $Л_{10}$ возрастает, диод запирается и на управляющую сетку лампы УВЧ блока ПТК начинает поступать отрицательное напряжение с шины АРУ.

Канал звукового сопровождения. Основные изменения связаны здесь с усилителем низкой частоты. Так, кнопочный регулятор тембра заменен двумя потенциометрами, позволяющими плавно регулировать уровень высоких (2 R_{22}) и низких (2 R_{23}) частот, введен тумблер B_1 для включения головных телефонов и отключения громкоговорителей. В качестве выходного трансформатора УНЧ использован трансформатор типа ТВК (для кинескопов с углом отклонения 70°) или ТВ-3, рассчитанный на подключение двух последовательно соединенных громкоговорителя типа 1ГД-18.

На рис. 6-18 показано расположение деталей на печатной плате каналов изображения и звукового сопровождения.

Блок развертки. В кадровой развертке, помимо имеющейся в телевизоре «Темп-6(7)» стабилизации размера

В выходном каскаде строчной развертки применена схема стабилизации динамического режима, состоящая из варистора 4 R_{11}, конденсатора 4 C_9, резисторов 4 R_{14}, 4 R_{15}. Действие такой схемы описано в гл. 1. В качестве выходного трансформатора использован трансформатор ТВС-110 с воздушным зазором; постоянная составляющая анодного тока выходной лампы проходит через обмотку трансформатора.

На рис. 6-19 и 6-20 показано расположение деталей печатных плат строчной и кадровой развертки.

Низковольтный выпрямитель. В связи с тем, что в телевизорах «Темп-6М» и «Темп-7М» не предусмотрен прием УКВ ЧМ вещания, отпала необходимость в коммутации цепей питания. Это позволило значительно упростить схему выпрямителя.

В низковольтном выпрямителе (рис. 6-16) применена мостовая схема для питания анодных цепей и схема однополупериодного выпрямителя, обеспечивающего получение отрицательного напряжения для цепи регули-

Рис. 6-18. Расположение деталей на печатной плате каналов изображения и звукового сопровождения телевизоров «Темп-6М» и «Темп-7М».

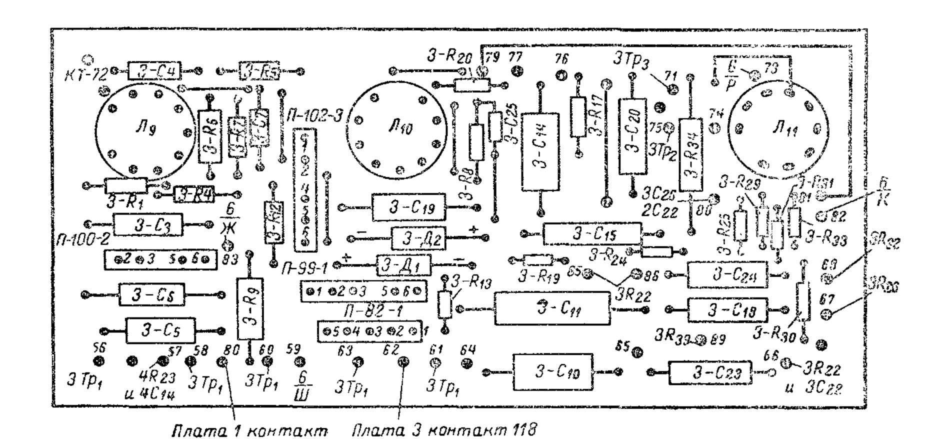


Рис. 6-19. Расположение деталей на печатной плате кадровой развертки телевизоров «Темп-6М» и «Темп-7М».

Таблица 6-1

Моточные данные контурных катушек, корректирующих дросселей, звенящего контура L_{4-08}, импульсного трансформатора $Тр_{4-19}$, катушек регулировки линейности строк (РЛС) и автотрансформатора $Тр_{4-05}$ телевизора «Темп-6»

Обозначение на схеме	Число витков	Провод	Сердечник	Тип намотки
L_{2-01}	60	ПЭВ-0,15	СЦР-1	Рядовая
L_{2-10}	30	ПЭВ-0,15	СЦР-1	То же
L_{2-11}	52	ПЭВ-0,15	СЦР-1	» »
L_{2-18}	50	ПЭЛШКО 0,12	СЦР-1	» »
L_{2-20}	10,5	ПЭЛШКО 0,12	СЦР-1	» »
L_{2-21}	19×2	ПЭЛ 0,12	—	» »
L_{2-72}	7	ПЭВ 0,51	СЦР-1	» »
L_{2-74} L_{2-75}	15 15	ПЭЛШКО 0,23	СЦР-1	В два провода
L_{2-92} L_{2-93}	17 17	ПЭЛШКО 0,23	СЦР-1	То же
L_{2-102}	8	ПЭВ 0,51	СЦР-1	Рядовая
L_{2-103}	8	ПЭВ 0,51	СЦР-1	То же
L_{2-109}	5	ПЭВ 0,8	СЦР-1	» »
L_{2-112} L_{2-113}	13 13	ПЭЛШКО 0,23	СЦР-1	В два провода
L_{2-120} L_{2-173}	15 15	ПЭЛШКО 0,23	СЦР-1	То же
L_{2-129}	До заполнения	ПЭЛ 0,12	—	Рядовая
L_{2-132}	117	ПЭЛШКО 0,12	—	Сотовая
L_{2-137}	35 1-й ряд—19 2-й ряд—16	ПЭВ 0,31	СЦР-1	Рядовая ровная
L_{2-139}	190	ПЭЛШКО 0,12	—	Сотовая
L_{4-08}	1 050	ПЭЛШКО 0,12		«Универсаль», сопротивление обмотки 60 *ом*
L_{5-01} («Темп-7»)	157	ПЭЛШКО 0,2		Сотовая
L_{5-01} («Темп-6»)	142	ПЭЛШКО 0,2		То же
$Тр_{3-19}$	I—750 II—480+ +430	ПЭЛ 0,1	Э-310	Рядовая ровная
$Тр_{4-05}$	600+1 000	ПЭЛШКО 0,12	Феррит Ф-600	Сопротивление обмотки 100 *ом*
РЛС:	2 секции			
L_{4-33}	I—240,5	ПЭВ-1 0,18	Феррит Ф-600	Рядовая ровная
L_{4-38}	II—240,5	ПЭВ-1 0,18		Сопротивление обмотки 2,4 *ом*

Таблица 6-2

Моточные данные контурных катушек, корректирующих дросселей, звенящего контура $4L_1$, катушки РЛС ($4L_2$ и $4L_3$), автотрансформатора $4Тр_1$ и импульсного трансформатора $3Тр_1$ телевизоров «Темп-6М» и «Темп-7М»

Обозначение на схеме	Число витков	Провод	Примечание
$2L_1$	60	ПЭВ-1 0,15	Намотка рядовая
$2L_2$	52	ПЭВ-1 0,15	То же
$2L_3$	52	ПЭВ-1 0,15	» »
$2L_4$	50	ПЭЛШКО 0,12	» »
$2L_5$	10,5	ПЭЛШКО 0,12	Намотка рядовая по верху катушки $2L_4$
$2L_6$	2×13	ПЭЛШКО 0,12 ПЭЛ 0,12	Намотка рядовая в два провода
$2L_7$	6	ПЭВ-1 0,51	Намотка рядовая
$2L_8$	10	ПЭЛО 0,23	Намотка рядовая в два провода
$2L_9$	10	ПЭВ-1 0,23	То же
$2L_{11}$	12	ПЭЛО 0,23	Намотка рядовая в два провода
$2L_{12}$	12	ПЭВ-1 0,23	То же
$2L_{10}$	10	ПЭВ-1 0,38	Намотка рядовая
$2L_{13}$	7	ПЭВ-1 0,51	То же
$2L_{14}$	7	ПЭВ-1 0,51	» »
$2L_{15}$	4	ПЭВ-1, 0,64	» »
$2L_{16}$	9	ПЭЛО 0,23	Намотка рядовая в два провода
$2L_{17}$	9	ПЭВ-1 0,23	То же
$2L_{18}$	12	ПЭЛО 0,23	Намотка рядовая в два провода
$2L_{19}$	12	ПЭВ-1 0,23	То же
$2L_{22}$	36	ПЭВ-1 0,31	Намотка рядовая
$2L_{20}$	120	ПЭЛ 0,12	Намотка рядовая на каркасе КВС-05
$2L_{21}$	112	ПЭЛШКО 0,12	Индуктивность 60 *мкгн*, маркировка синяя
$2L_{23}$	190	ПЭЛШКО 0,12	Индуктивность 172 *мкгн*, маркировка желтая
$5L_1$	137	ПЭЛШКО 0,12	Индуктивность 100 *мкгн*, маркировка коричневая

Примечание. Дроссели $2L_{21}$, $2L_{23}$, $5L_1$ имеют намотку «Универсаль» на каркасе КВС-0,25. Моточные данные катушек $4L_1$, $4L_2$, $4L_3$, $4Тр_1$, $3Тр_1$ соответственно такие же, как у катушек L_{4-08}, L_{4-33}, L_{4-38}, $Тр_{4-05}$, $Тр_{3-19}$ табл. 6-1.

ровки контрастности и подачи начального смещения на шину АРУ.

Конструкция. Телевизор смонтирован на вертикальном откидном шасси, что обеспечивает доступ к монтажу при ремонте. На шасси размещены три печатные платы, на которых смонтированы каналы изображения и звука, кадровая развертка, строчная развертка и АРУ.

На рис. 6-21 и 6-22 показано расположение элементов на шасси телевизора.

Моточные данные катушек дросселей трансформаторов для телевизора «Темп-6» приведены в табл. 6-1, а для телевизоров «Темп-6М» и «Темп-7М» — в табл. 6-2.

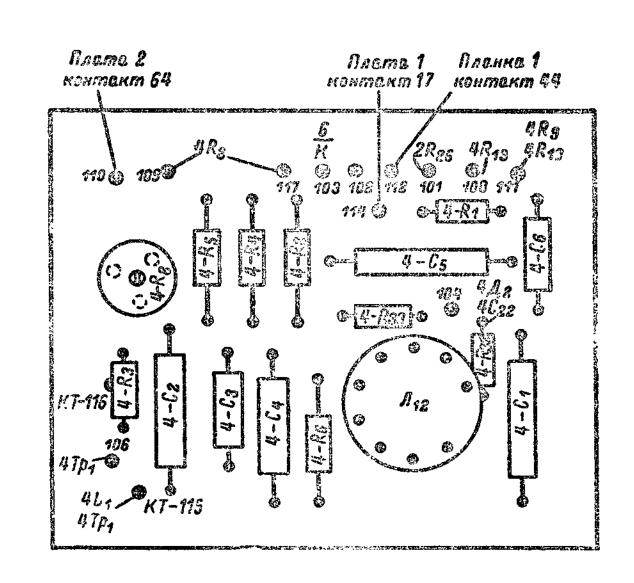


Рис. 6-20. Расположение деталей на печатной плате строчной развертки телевизоров «Темп-6М» и «Темп-7М».

Рис. 6-21. Расположение деталей на шасси телевизоров «Темп-6М» и «Темп-7М» (вид со стороны задней стенки).

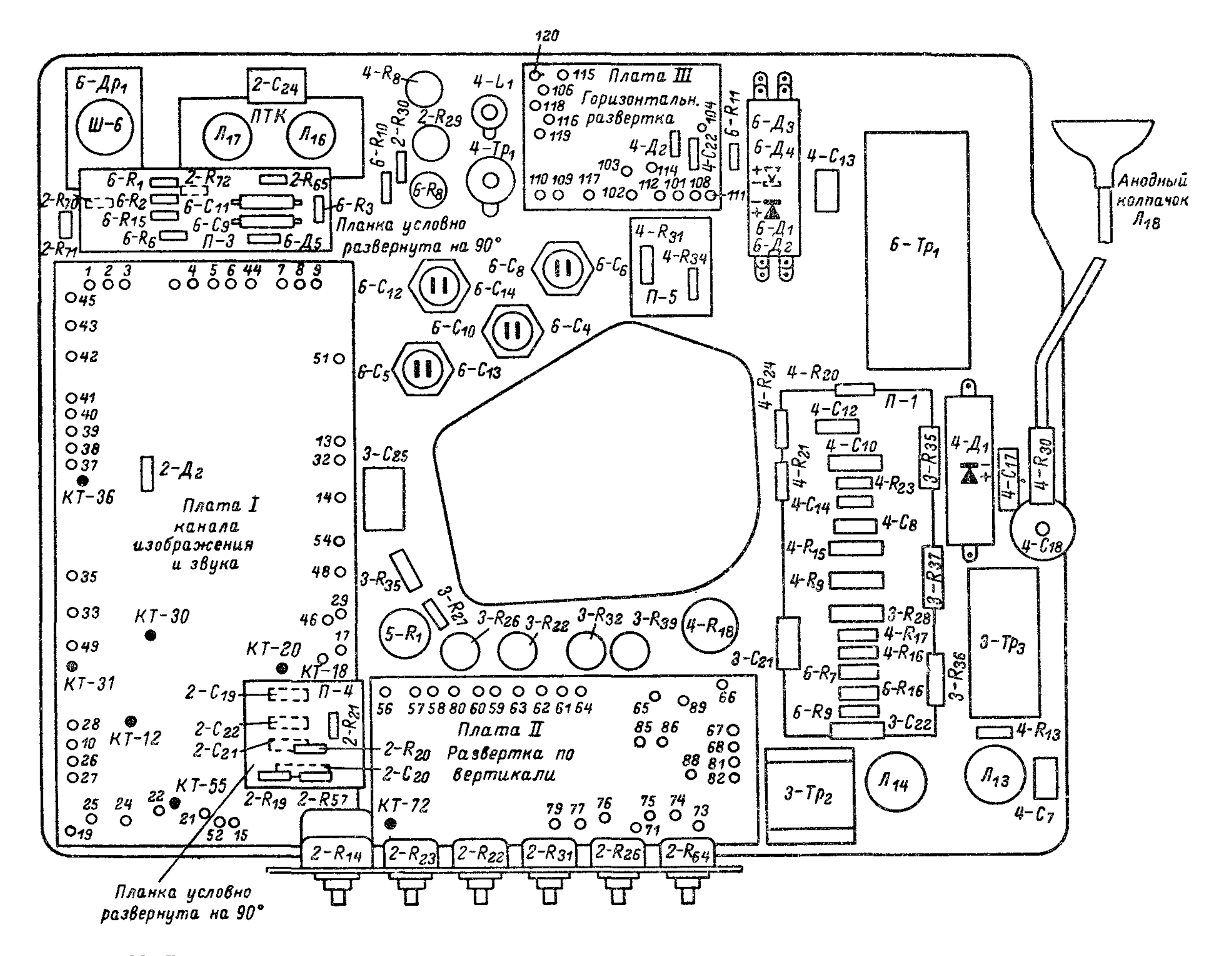


Рис. 6-22. Расположение деталей на шасси телевизоров «Темп-6М» и «Темп-7М» (вид со стороны экрана кинескопа).

Глава седьмая

ТЕЛЕВИЗОРЫ «РУБИН» И «РАДИЙ»

Телевизоры «Рубин», «Рубин-А», «Рубин-102», «Рубин-102Б», «Рубин-102В», «Радий» и «Радий-Б» выпускались с 1956 по 1967 г. на металло-стеклянных кинескопах 43ЛК2Б и стеклянных кинескопах 43ЛК3Б. Эти телевизоры имеют много общего в схеме и конструкции; рассмотрение схемных особенностей их целесообразно начать с моделей, получивших наиболее широкое распространение.

7-1. Телевизор «Рубин-102»

Канал изображения телевизора состоит из блока ПТК, четырехкаскадного усилителя промежуточной частоты (лампы $Л_8$—$Л_{11}$), видеодетектора на полупроводниковом диоде $Д_5$ и видеоусилителя на лампе $Л_{12}$ (рис. 7-1).

В усилителе промежуточной частоты применен *T*-контур (L_9, C_{60}, C_{61} и C_{62}, L_{10}, C_{63}) и три одиночных контура, из которых контуры L_{11}, L_{12} и L_{13}, L_{14} являются асимметричными (см. стр. 95). Параллельно *T*-контуру подсоединен диод $Д_3$ и конденсатор C_{64}, которые вместе с резистором R_{68} и потенциометром R_{64} образуют корректор четкости (см. стр. 95).

Применение *T*-контура позволяет получить высокую избирательность при сравнительной простоте настройки УПЧИ. Работа *T*-контура в упрощенном виде поясняется на рис. 7-2.

Анодной нагрузкой лампы $Л_1$ (рис. 7-2, *а*) служит последовательная цепь, образованная конденсатором C_1 и параллельным контуром L_1, C_2. Частотная характеристика анодной нагрузки в полосе частот $f_1 - f_2$ (рис. 7-2, *б*) имеет два резонанса: на частоте f_1, где усиление минимально (резонанс напряжений последовательной цепи C_1, L_1, C_2), и на частоте f_2, где усиление наибольшее (резонанс токов в параллельном контуре C_1, L_1, C_2, $C_{с\text{-}к2}$). Так как емкость C_1 больше емкости $\frac{C_1 \cdot C_{с\text{-}к2}}{C_1 + C_{с\text{-}к2}}$, то частота f_1 оказывается ниже частоты f_2.

Частотная характеристика контура L_2, C_3, включенного между лампами $Л_2$ и $Л_3$ (разделительный конденсатор для упрощения на схеме не показан) также обладает двумя резонансными частотами: частотой f_4 при наименьшем усилении (резонанс токов контура L_2, C_3, действующего как «фильтр-пробка») и частотой f_3 при наибольшем напряжении на сетке лампы $Л_3$ (резонанс напряжений контура L_2, C_3 с емкостями $C_{а\text{-}к2}$ и $C_{с\text{-}к3}$) Нетрудно установить, что для этого случая f_4 больше f_3, так как емкость C_3 меньше емкости $C_3 + \dfrac{C_{а\text{-}к2} \cdot C_{с\text{-}к3}}{C_{а\text{-}к2} + C_{с\text{-}к3}}$ (рис. 7-2, *г*).

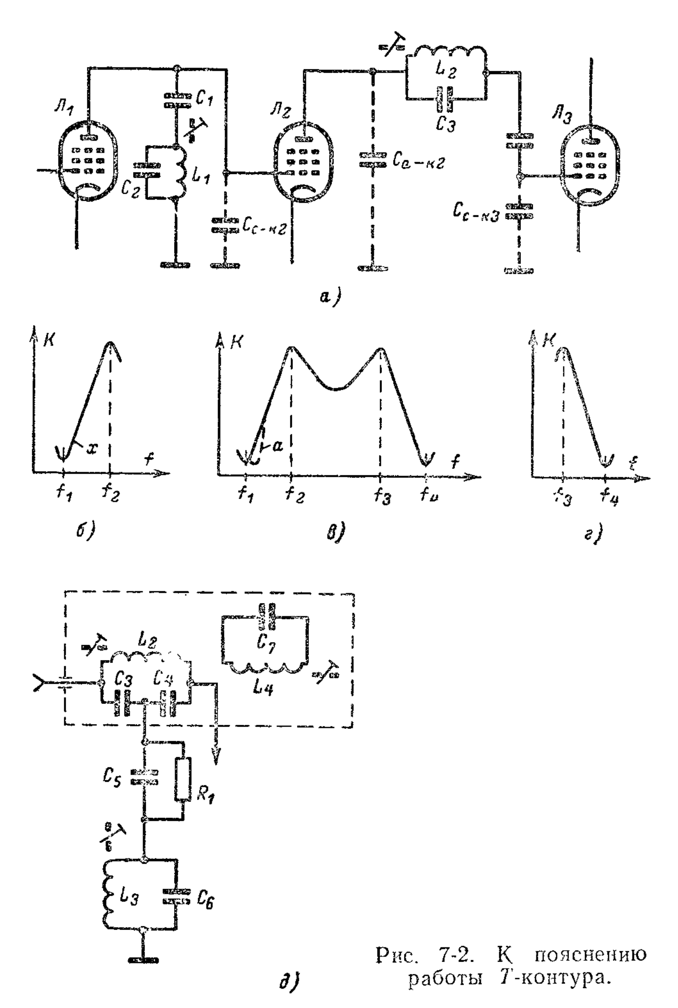


Рис. 7-2. К пояснению работы *T*-контура.

Частотная характеристика контура, в котором анодные нагрузки ламп $Л_1$ и $Л_2$ объединены при помощи мостовой схемы, показана на рис. 7-2, *в*. Для создания мостовой схемы конденсатор C_3 заменяют двумя конденсаторами равной емкости, точка соединения которых при резонансе контура оказывается под нулевым потенциалом. Другие плечи моста образуются емкостями ламп $C_{а\text{-}к1}$ и $C_{с\text{-}к2}$ Благодаря тому что разница в частотах, на которые настроены контуры, достаточно велика (6,5 *Мгц*), баланс моста не нарушается, несмотря на различие емкостей $C_{а\text{-}к1}$ и $C_{с\text{-}к2}$ Это позволяет устранить взаимосвязь между настройкой контуров и сильно упрощает регулировку УПЧ. Настройка контура L_2, C_3, C_4 (рис. 7-2, *д*) определяет расположение склона характеристики со стороны несущей изображения, а настройка контура L_3, C_6 — со стороны несущей звука и подавление последней.

Для лучшего подавления помех от несущих частот звукового сопровождения принимаемого и смежного каналов перед видеодетектором включены режекторные контуры L_{15}, C_{76} и L_{16}, C_{78}, настроенные соответственно на 27,0 и 35,75 *Мгц*. Выделение разностной частоты 6,5 *Мгц* производится при помощи отдельного детектора $Д_4$.

На рис. 7-3 показано расположение органов настройки контуров УПЧИ и его частотные характеристики, а на рис. 7-4 — частотные характеристики канала изображения и УПЧЗ.

В цепь катода лампы видеоусилителя включен потенциометр R_{87}. При помощи этого потенциометра регулируется напряжение смещения и напряжение отрицательной обратной связи, которое через делитель R_{83}, R_{80} поступает на управляющую сетку лампы. Питание цепей регулировки яркости производится с резисторов нагрузки R_{90} и R_{92} лампы видеоусилителя. Поэтому при регулировке контрастности, вызывающей изменение анодного тока, разность напряжений между модулятором кинескопа и катодом остается неизменной, и яркость кинескопа поддерживается автоматически на одном и том же уровне.

В канале изображения применена схема ключевой АРУ, охватывающей каскад УВЧ в блоке ПТК, а также первый, второй и третий каскады УПЧ. Схема АРУ собрана на триодной части лампы $Л_{13}$ (см. гл. 1). В цепь АРУ через делитель из резисторов R_{74}, R_{77} и R_{78} вводится отрицательное напряжение от выпрямителя смещения. Напряжение смещения при включении телевизора, пока лампы блока развертки не прогрелись, достаточно велико (8,5 *в*), что предохраняет лампы приемника от перегрузки. После прогрева ламп развертки на делитель из резисторов R_{74}, R_{78} через резистор R_{86} подается напряжение «вольтодобавки», которое уменьшает начальное смещение на управляющих сетках регулируемых ламп до 1,8 *в*.

Прием УКВ ЧМ. Для приема УКВ ЧМ радиостанций используется нормализованный блок (см. гл. 2). Промежуточная частота 8,4 *Мгц* с выхода блока преобразовывается в промежуточную частоту 6,5 *Мгц* при помощи лампы $Л_2$ типа 6И1П, у которой пентагридная часть выполняет роль смесителя, а триодная — роль гетеродина.

Канал звукового сопровождения. Разностная частота 6,5 *Мгц* снимается с детектора $Д_4$ и подается в анодную цепь пентагрида лампы $Л_2$, которая при приеме телевидения выключается. Канал звукового сопровождения состоит из усилителя разностной частоты на лампе $Л_3$ (6Ж1П), ограничителя на пентодной части лампы $Л_4$ (6Ф1П), детектора отношений на полупроводниковых диодах $Д_1$, $Д_2$ и двухкаскадного усилителя низкой частоты. Резисторы R_{23} и R_{25}, включенные последовательно с диодами, компенсируют разницу их прямых сопротивлений. Резистор R_{21} служит для подачи на диод $Д_2$ небольшого положительного напряжения, что несколько уменьшает шумы приемника при отсутствии сигнала.

В первом каскаде УНЧ используется триодная часть лампы $Л_4$. Смещение на управляющей сетке этой лампы создается за счет сеточных токов (сопротивление резистора R_{21} равно 10 *Мом*). Выходной каскад работает на лампе $Л_5$ (6П14П) с автоматическим смещением. В усилителе низкой частоты применена негативная обратная связь с развитой схемой частотнозависимых цепей, используемых при регулировке тембра. Коммутация

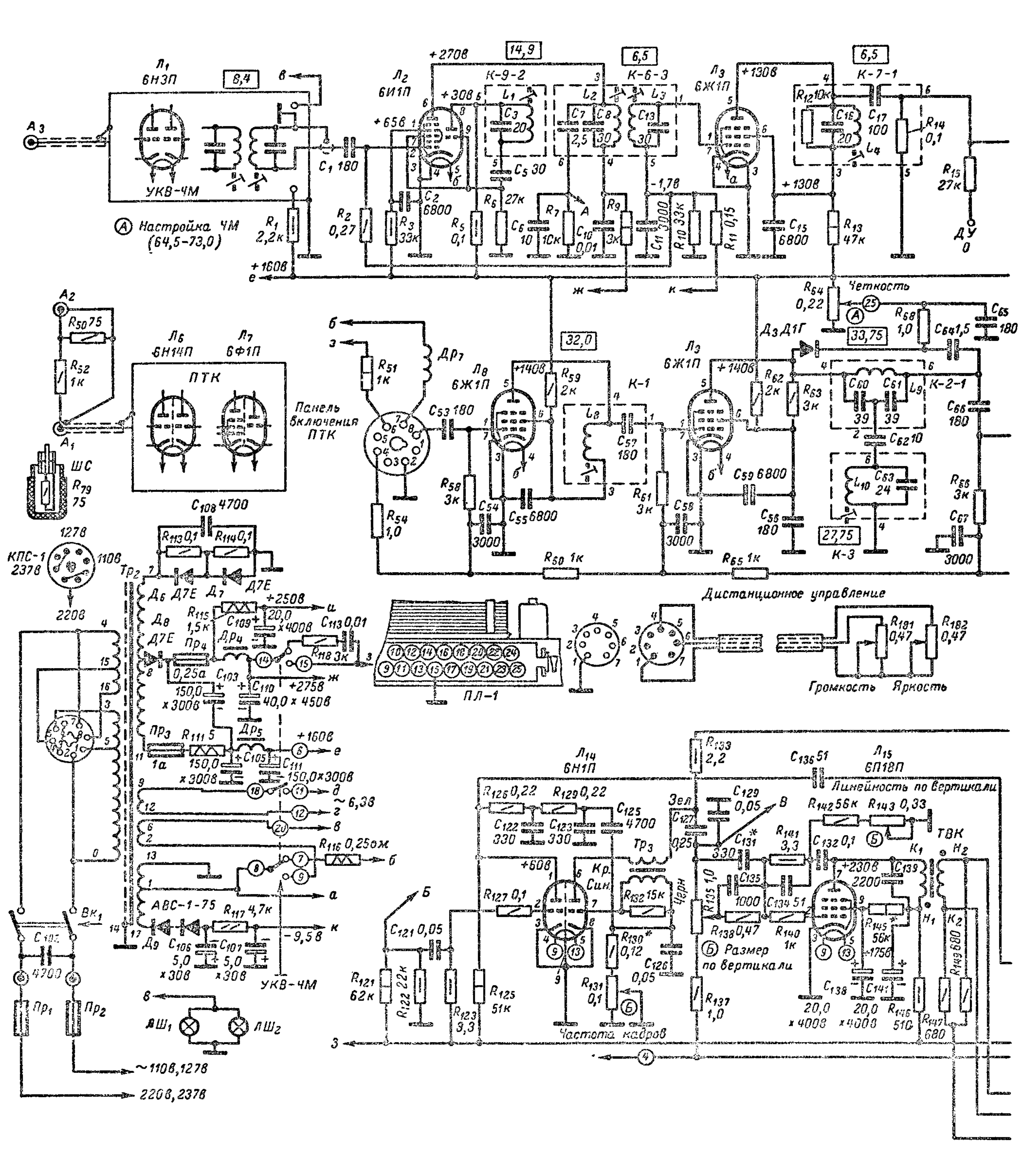
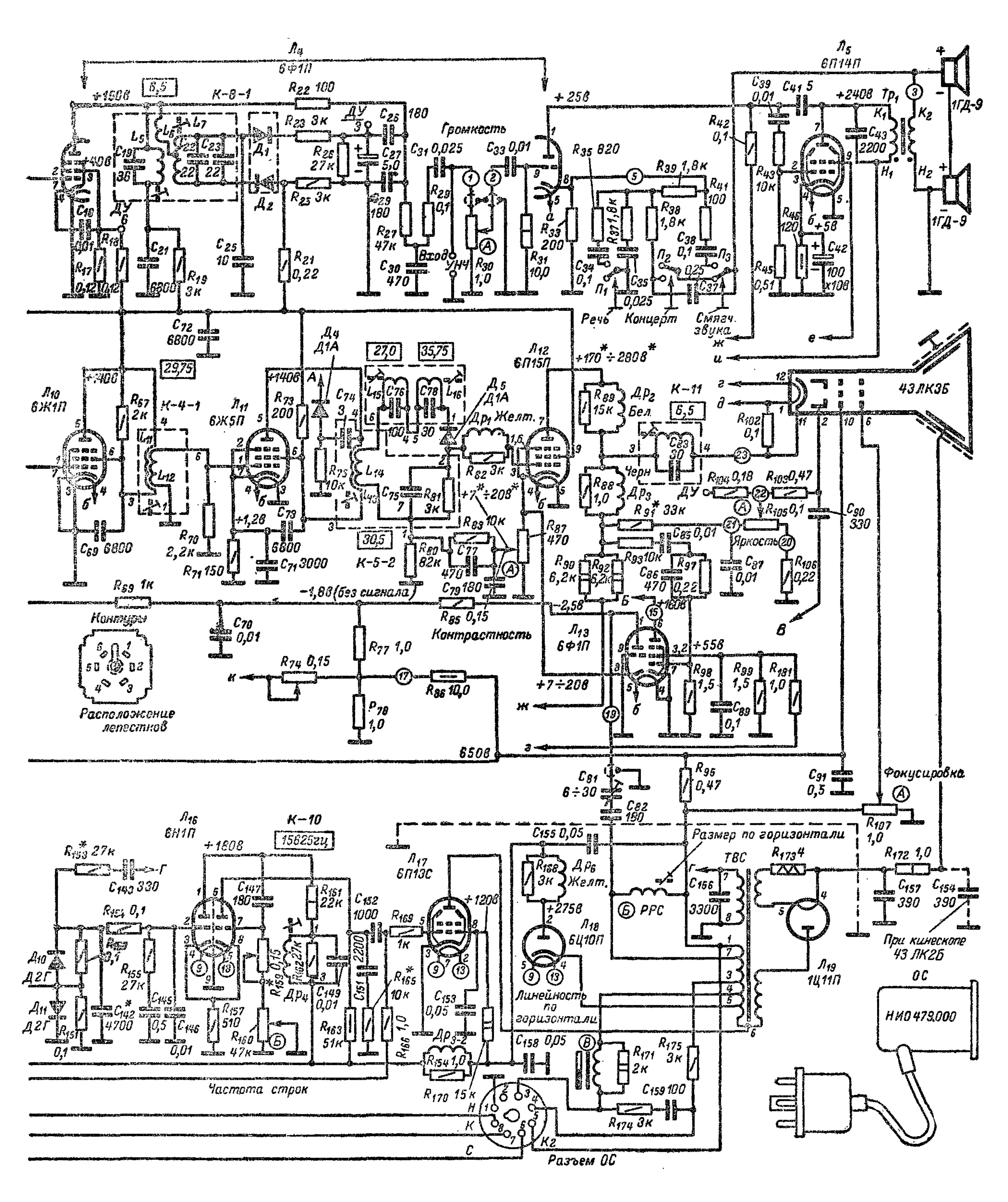


Рис. 7-1. Принципиальная схема телевизора «Рубин-102» (литер А). Цифры в кружках обозначают межблочные



паяные соединения, цифры в кружках на планке ПЛ-1 — номер лепестка этой планки.

этих цепей при помощи клавишного переключателя дает возможность изменять частотную характеристику усилителя, так как показано на рис. 7-5.

Блок синхронизации. В телевизоре применены селектор на пентодной части лампы 6Ф1П (лампа $Л_{13}$) и ограничитель синхроимпульсов на левом триоде лампы 6Н1П (лампа $Л_{14}$). Сигнал кадровой синхронизации выделяется интегрирующей цепочкой R_{126}, R_{129}, C_{122}, C_{123}, после чего дифференцируется при помощи конденсатора C_{125} и резисторов R_{130} и R_{131} в сеточной цепи лампы кадрового блокинг-генератора. Строчные синхронизирующие импульсы через конденсатор C_{136} поступают на фазовый дискриминатор схемы автоподстройки частоты и фазы строчной развертки (см. гл. 1).

Блок развертки. Схема кадровой развертки (правый триод лампы $Л_{14}$ и лампа $Л_{15}$) собрана на нормализованных деталях и ничем существенным от схемы, описанной в гл. 1, не отличается. Напряжение для гашения обратного хода луча кинескопа снимается с зарядного конденсатора C_{129}.

В строчной развертке работает лампа $Л_{16}$ (мультивибратор), лампа $Л_{17}$ (выходная лампа) и лампа $Л_{18}$

Рис. 7-3. Настроечная карта УПЧИ телевизора «Рубин-102».

а — упрощенная схема УПЧИ; *б* — частотная характеристика с управляющей сетки лампы $Л_{11}$; *в* — то же с управляющей сетки лампы $Л_{10}$; *г* — то же с управляющей сетки лампы $Л_9$; *д* — то же с управляющей сетки лампы $Л_8$; *е* — расположение деталей на шасси телевизора. Сердечники контуров, настраиваемых со стороны ламп, обозначены треугольниками, а со стороны монтажа — квадратами.

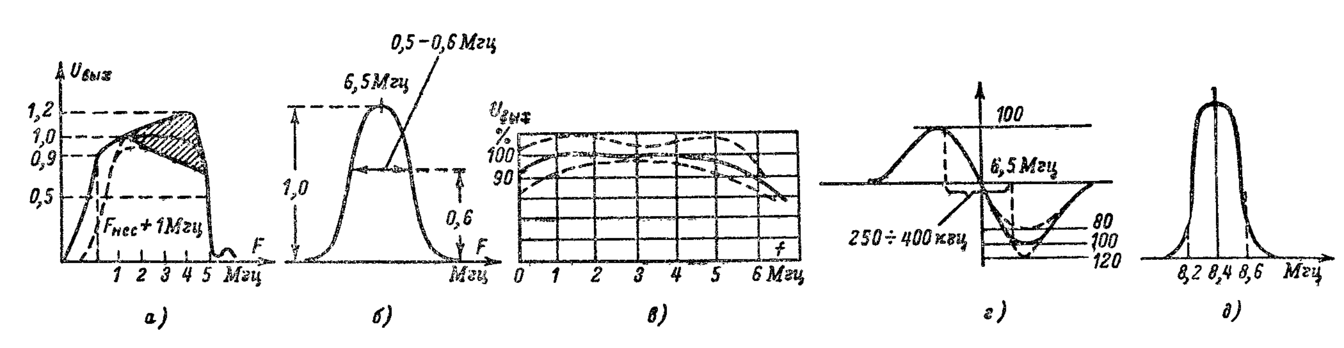


Рис. 7-4. Частотные характеристики телевизора «Рубин-102».

а — канала изображения; *б* — УПЧЗ; *в* — видеоусилителя (пунктиром показан допустимый разброс характеристик); *г* — дискриминатора; *д* — ЧМ тракта (со входа преобразователя).

(демпфер). Особенность выходного каскада строчной развертки заключается в наличии защитных дросселей $Др_{3-2}$ и $Др_6$, снимающих вертикальную дорожку помех, которая появляется из-за высокочастотных составляющих строчной пилы.

Низковольтные выпрямители. Телевизор получает питание от трех выпрямителей, подсоединенных к одному силовому трансформатору. Выпрямитель на полупроводниковых диодах $Д_6$ и $Д_7$, собранный по однополупериодной схеме, питает аноды и экранирующие сетки ламп УКВ ЧМ блока, УПЧ каналов изображения и зву-

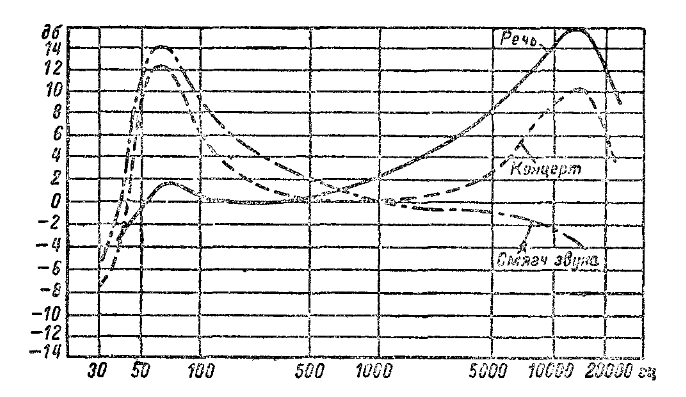


Рис. 7-5. Частотная характеристика усилителя низкой частоты телевизора «Рубин-102» при различных положениях переключателя тембра.

кового сопровождения, а также экранирующие сетки ламп видеоусилителя и выходного каскада УНЧ. Выпрямитель на полупроводниковом диоде $Д_8$ питает аноды ламп блока развертки, а также аноды ламп видеоусилителя и УНЧ. Выпрямитель на селеновом столбике $Д_9$ типа АВС-1-75 создает отрицательное напряжение для подачи смещения на управляющие сетки ламп $Л_{15}$ и $Л_{17}$ и в цепи АРУ.

На рис. 7-6 приведена принципиальная схема телевизора «Рубин-102», который выпускали до II квартала 1959 г. Эта схема несколько отличается от рассмотренной выше схемы более позднего периода, помеченной индексом *А*. В частности:

1) изменена схема включения регулятора размера по горизонтали и регулятора линейности по горизонтали;

2) регулятор размера строк отличается от нормализованного: катушка его намотана на ферритовом сердечнике и имеет 280 витков провода ПЭВ-0,31 с отводом от средней точки;

3) регулятор линейности отличается от используемого в схеме рис. 7-1 наличием двух раздельных обмоток по 200 витков в каждой;

4) напряжение импульсной формы для гашения обратного хода луча в кинескопе снимается через фильтр R_{139}, C_{130}, с резистора R_{134}, включенного последовательно с зарядным конденсатором.

7-2. Телевизоры «Рубин-102Б» и «Рубин-102В»

Изменения, внесенные в телевизоры «Рубин-102Б» и «Рубин-102В», связаны с видеоусилителем, схемой подачи начального напряжения на шину АРУ, схемой АПЧиФ и выходным каскадом кадровой развертки.

В видеоусилителе изменена схема питания экранирующей сетки лампы: введена развязывающая цепь, состоящая из резистора R_{94} и конденсатора C_{79} (рис. 7-7). Это устранило обратную связь через источник питания экранирующей сетки, уменьшавшую усиление примерно в 1,8 раза. В результате возросла и общая чувствительность телевизора.

Сопротивление резистора R_{78} уменьшено с 1,0 *Мом* до 22 *ком*, и последовательно с ним включен диод $Д_{д\text{-}6}$, на который подается напряжение «вольтодобавки» +600 *в*. Пока лампы строчной развертки не прогрелись и диод заперт, на шину АРУ поступает все напряжение источника отрицательного смещения — 8 *в*. Это напряжение запирает канал изображения, препятствуя появлению искаженного звука. После появления напряжения «вольтодобавки» диод отпирается и на шину АРУ поступает отрицательное напряжение 1,8—2,2 *в*, определяемое соотношением плеч делителя R_{74}, R_{78}.

Чтобы уменьшить зависимость работы схемы АПЧиФ строчной развертки от колебаний питающих напряжений и изменения параметров схемы при самопрогреве, изменены номиналы следующих деталей: C_{135}, C_{143}, R_{153}, R_{150} и R_{151}. В результате полоса захвата схемы АПЧиФ возросла до 1 200 *гц*. Изменена схема выходного каскада кадровой развертки, он выполнен на лампе 6П14П.

На рис. 7-7 приведена принципиальная схема более распространенной модели — телевизора «Рубин-102В». Схема телевизора «Рубин-102Б» отличается от нее следующим:

1) режекторный фильтр *К-11* включен так, как показано на рис. 7-6;

2) второй конец потенциометра фокусировки R_{107} соединен с шасси. Напряжение «вольтодобавки» подается на диод $Д_{д\text{-}6}$ через резистор сопротивлением 3,3 *Мом*;

3) применена несколько другая схема кадровой развертки (рис. 7-8).

Конструкция. Телевизор «Рубин-102» смонтирован на двух горизонтальных шасси, расположенных друг над другом. На нижнем шасси смонтирован приемник и выпрямители, на верхнем шасси — блоки развертки и синхронизации. Шасси связаны в общий блок с передней панелью, на которой расположены громкоговорители 1ГД-9 и ручки управления. Блок крепится к футляру телевизора двумя винтами; отдельно в футляре телевизора крепится кинескоп 43ЛК3Б с маской и отклоняющей системой. Верхнее шасси укреплено на шарнирах, которые позволяют произвести поворот шасси и обеспечить доступ к монтажу.

Расположение деталей и ламп на обоих шасси сверху и со стороны монтажа у телевизора «Рубин-102В» показано на рис. 7-9—7-12. Расположение деталей на шасси телевизоров более ранних выпусков от показанного на этих рисунках существенных отличий не имеет.

7-3. Телевизор «Рубин-А»

Телевизор «Рубин-А», принципиальная схема которого приведена на рис. 7-13, является одной из первых моделей телевизора «Рубин». Описание телевизора см. в [Л. 3].

7-4. Телевизоры «Радий» и «Радий-Б»

Телевизор «Радий» по схеме и конструкции аналогичен телевизору «Рубин-102». Телевизор «Радий-Б» (рис. 7-14) является модернизированной моделью телевизора «Рубин-102В», от которого отличается следующими особенностями.

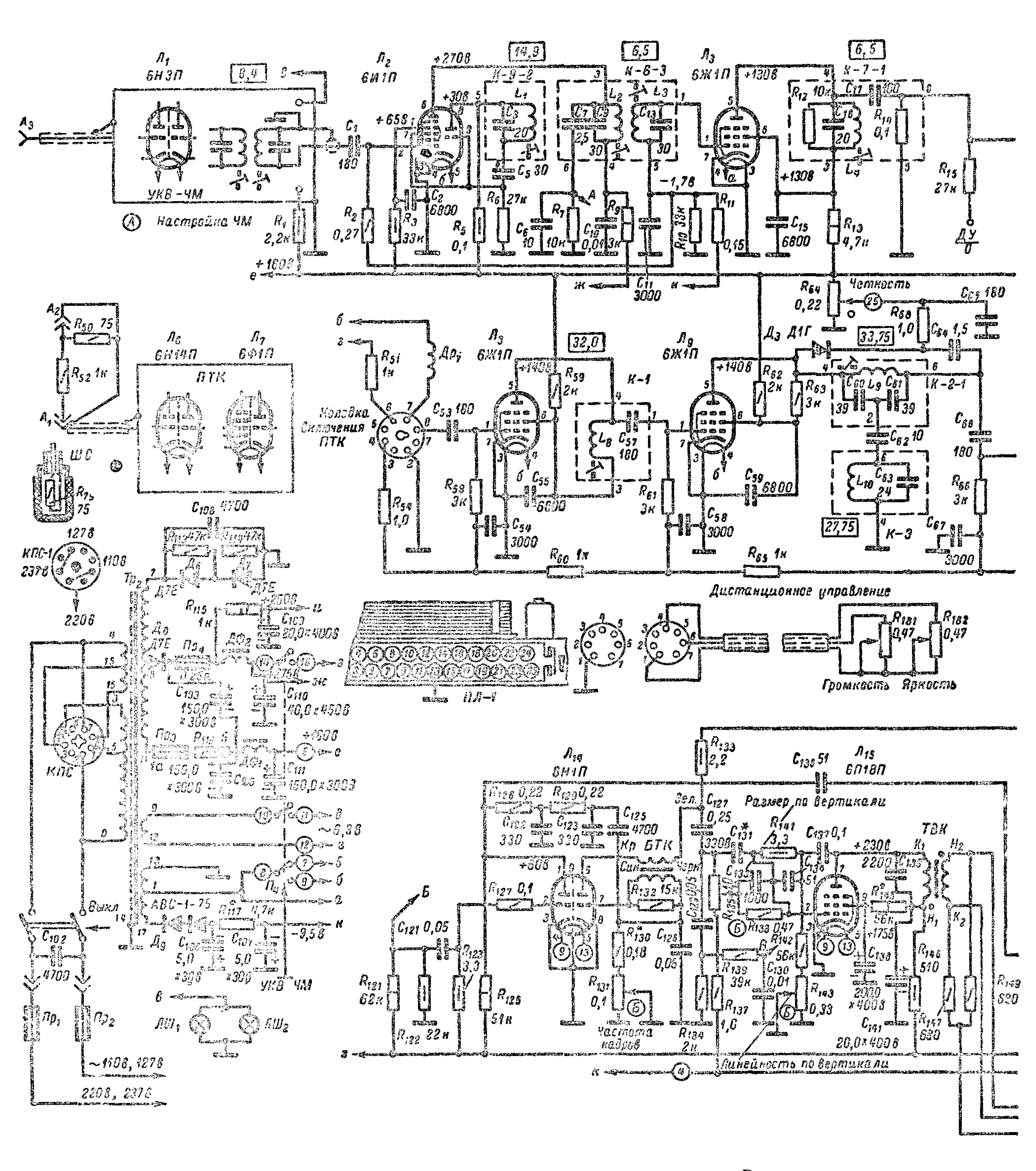
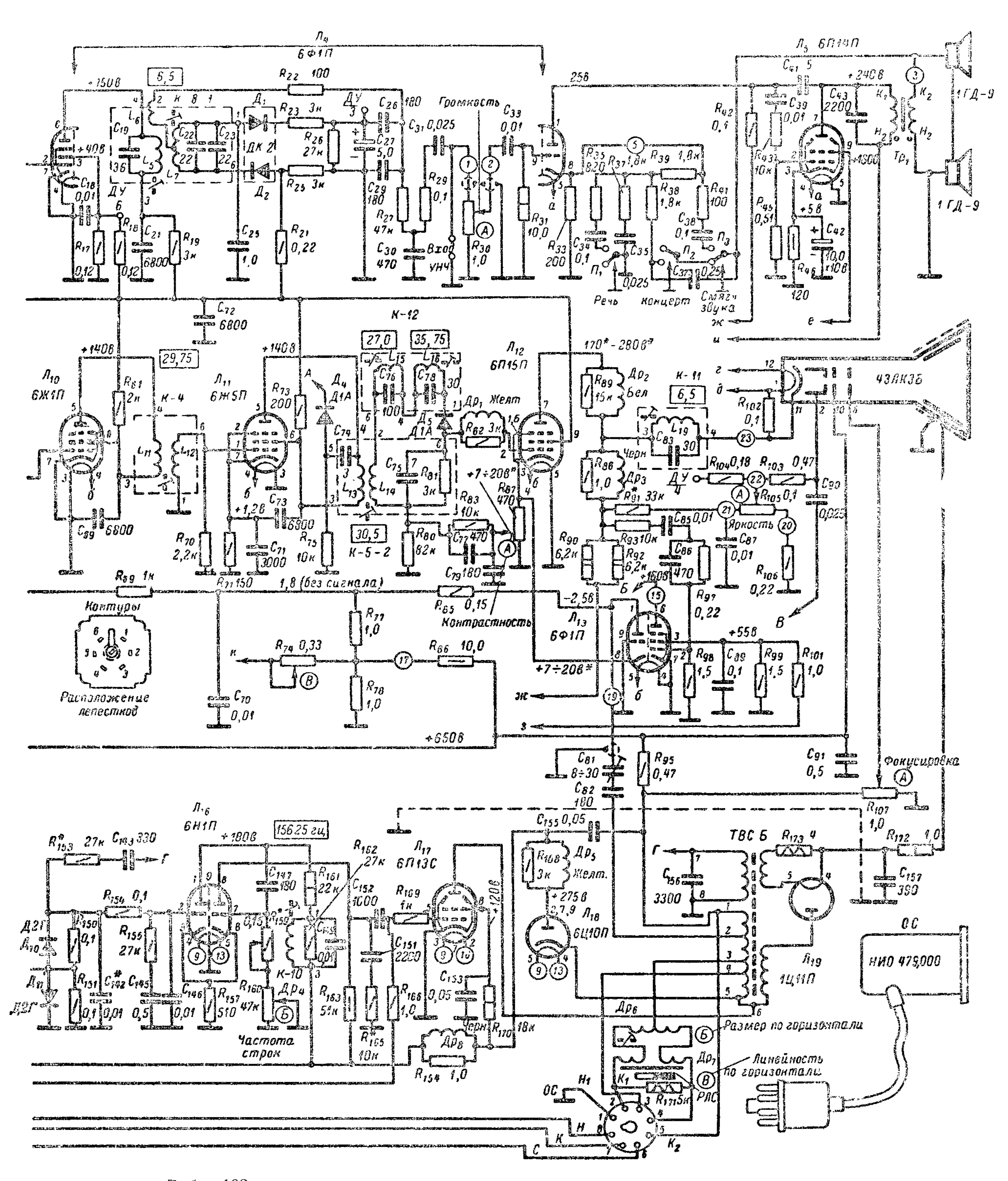


Рис. 7-6. Принципиальная схема



телевизора «Рубин-102».

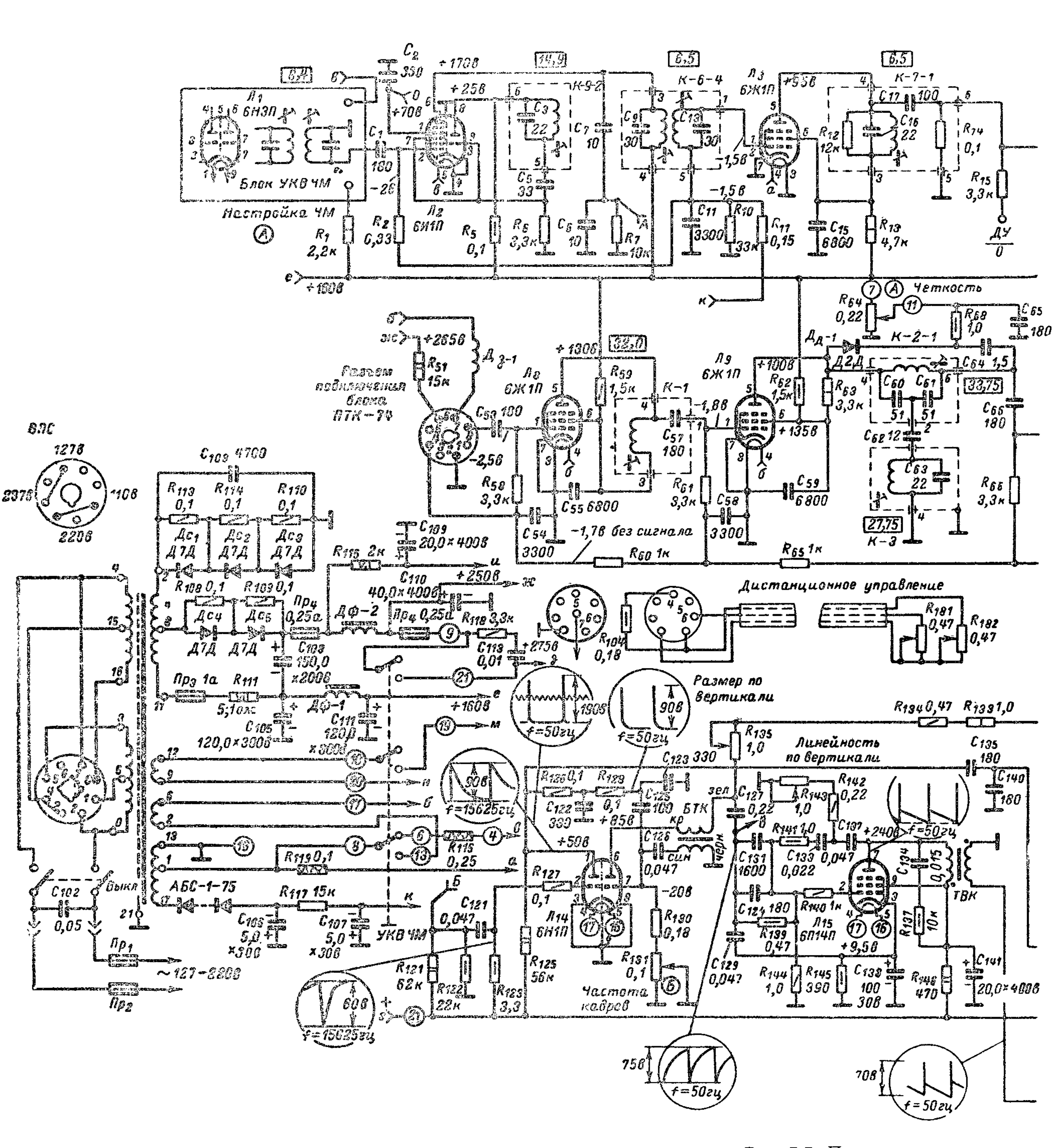
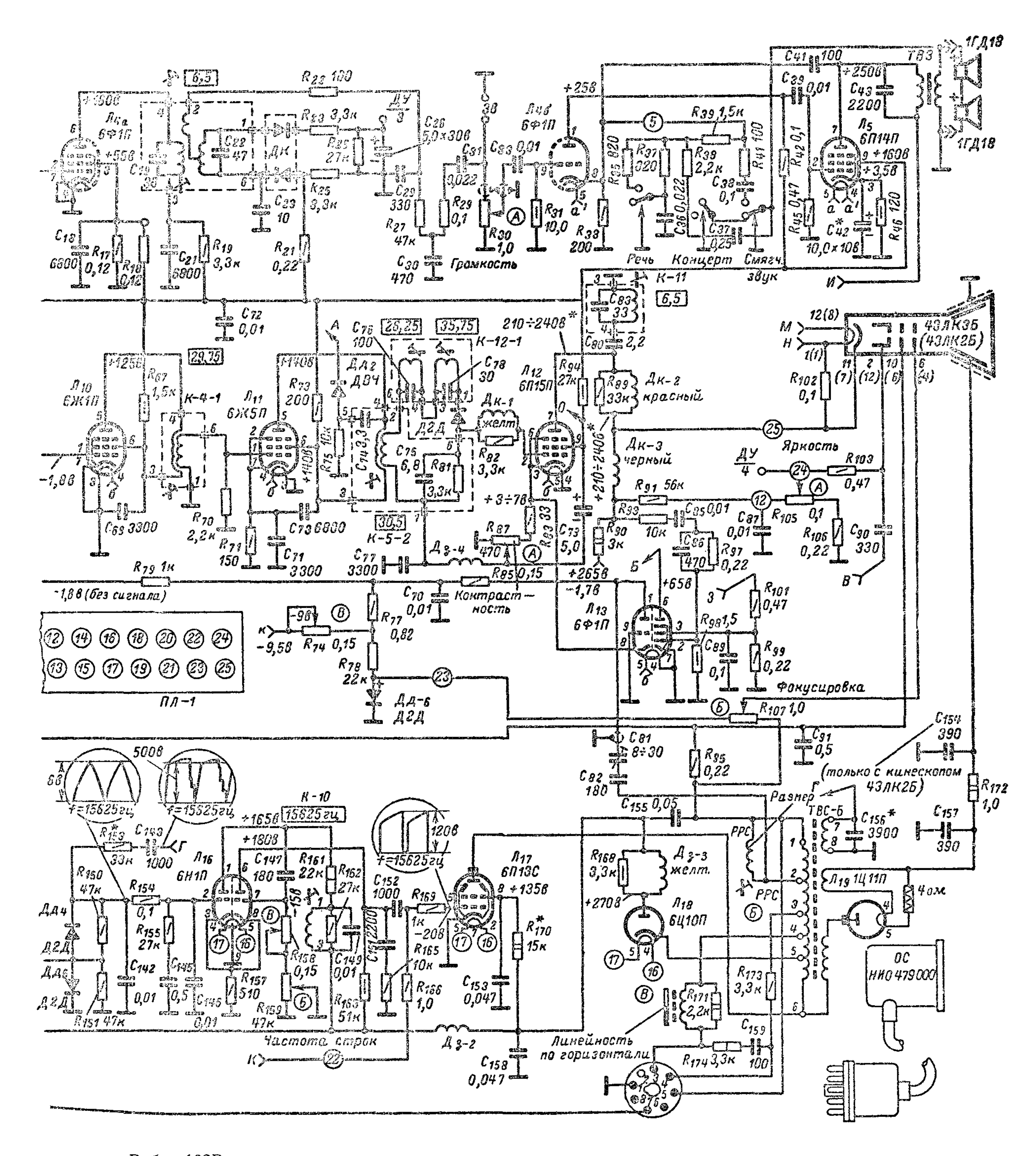


Рис. 7-7. Принципиальная схема

Цифры в кружках обозначают межблочные паяные соединения, цифры в кружках на планке ПЛ-1 — номер лепестка планки. мерены при отсутствии сигнала. В отдельных экземплярах телевизоров



телевизора «Рубин-102В».

Напряжения, помеченные одной звездочкой, зависят от положения регулятора контрастности, помеченные двумя звездочками — из-
конденсатор C_{124} может отсутствовать, а резистор R_{134} может быть замкнут накоротко.

Рис. 7-8. Схема кадровой развертки телевизора «Рубин-102Б».

Рис. 7-9. Расположение ламп и деталей на шасси приемника телевизора «Рубин-102В» (вид со стороны ламп).

Вид со стороны монтажа

Рис. 7-10. Расположение деталей на шасси приемника телевизора «Рубин-102В» (вид со стороны монтажа).

К высоковольтному фильтру (кинескопу)

Горизонтальный размер *Фокусировка* *Частота строк* *Частота кадров* *Линейность по кадрам* *Вертикальный размер*

Рис. 7-11. Расположение ламп и деталей на шасси блока развертки телевизора «Рубин-102В» (вид со стороны ламп).

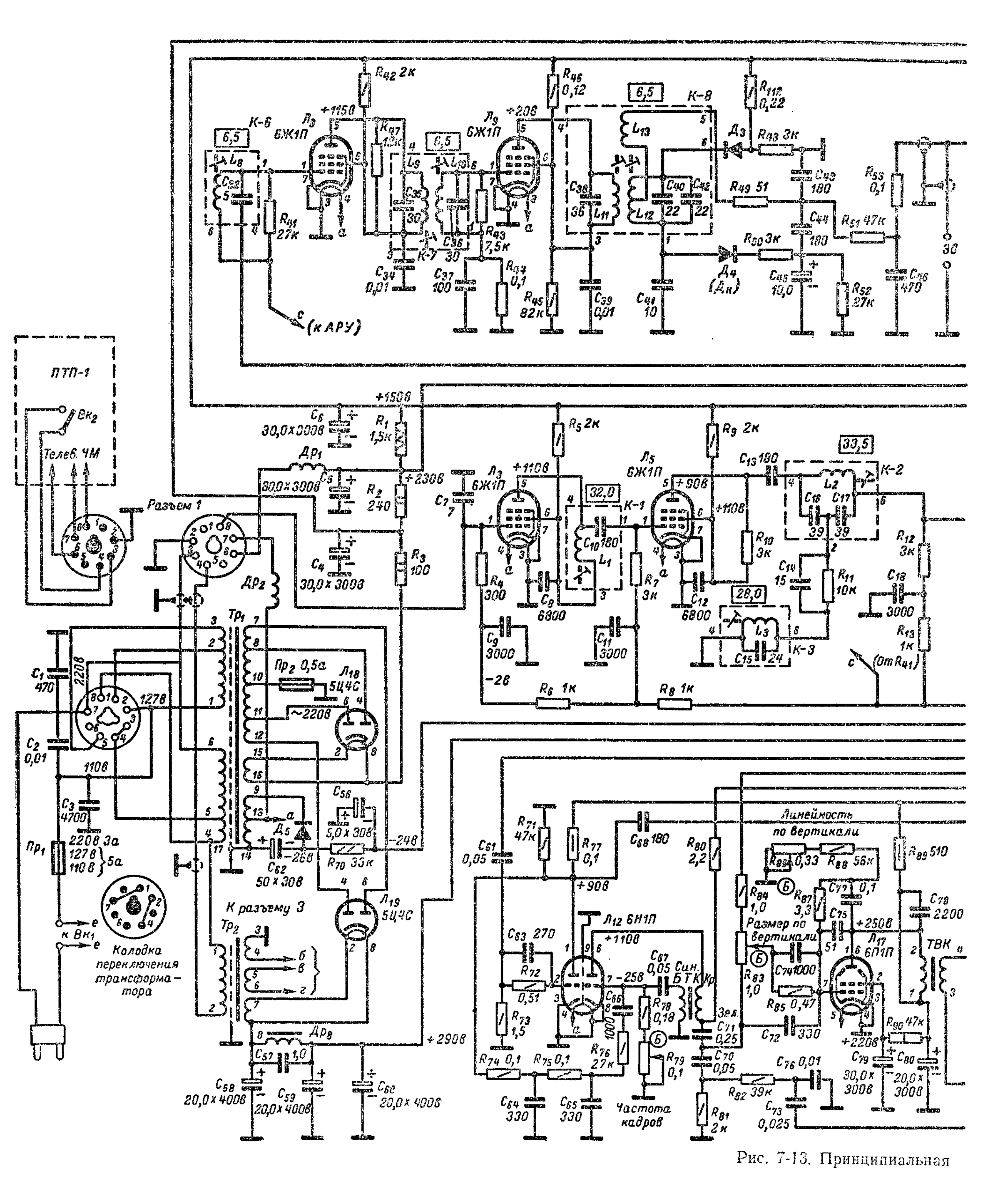


Рис. 7-13. Принципиальная

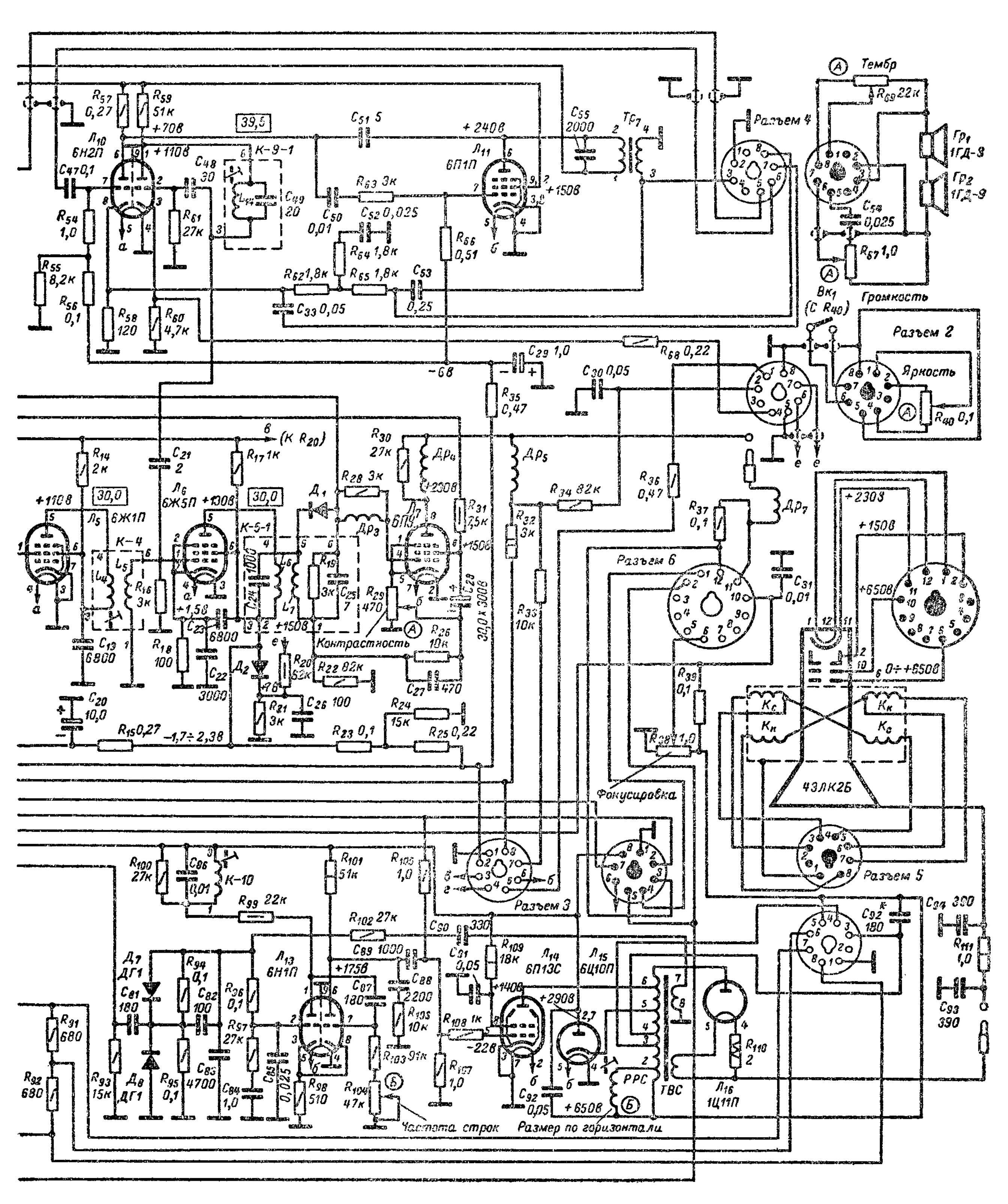


схема телевизора «Рубин-А».

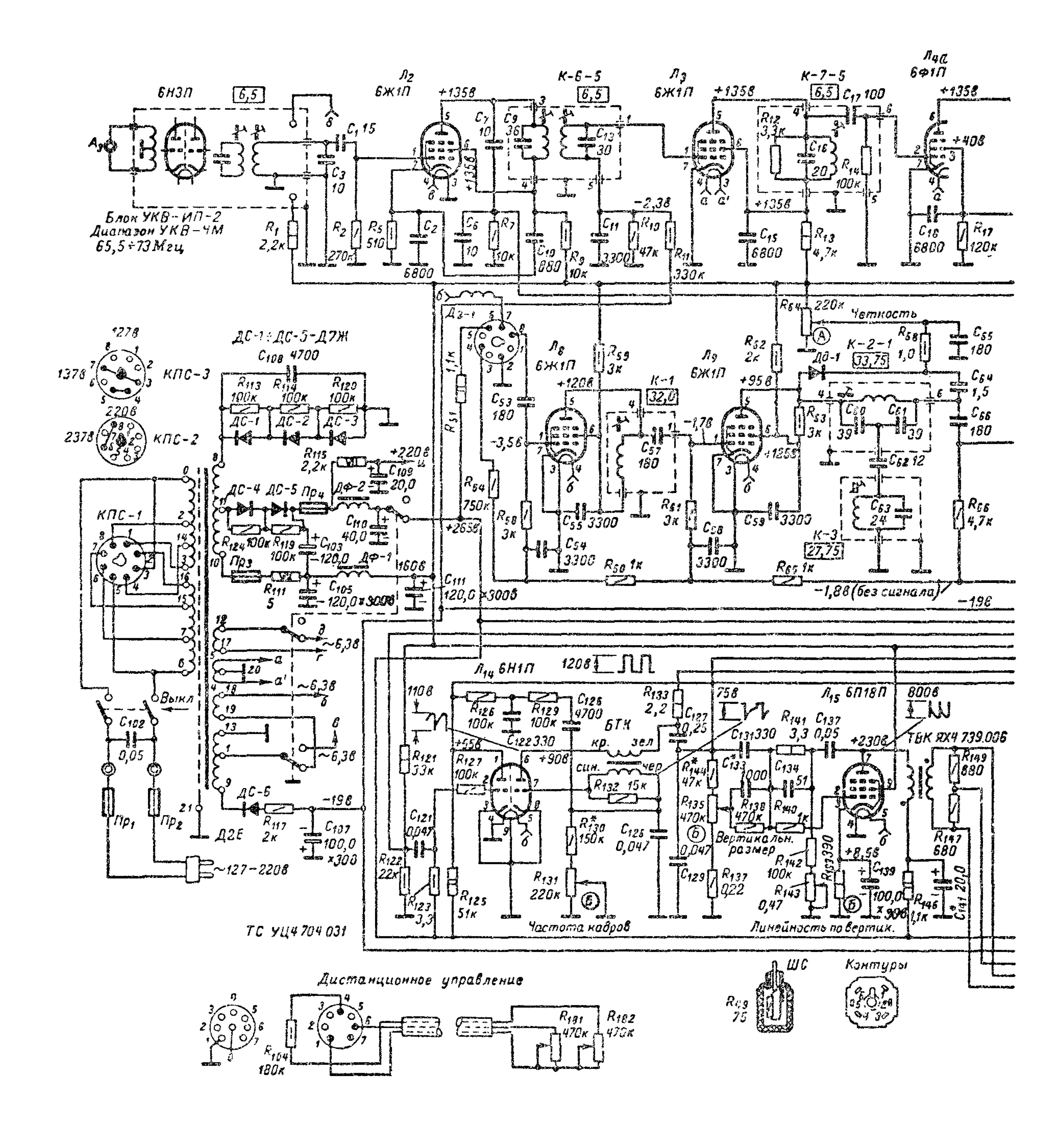
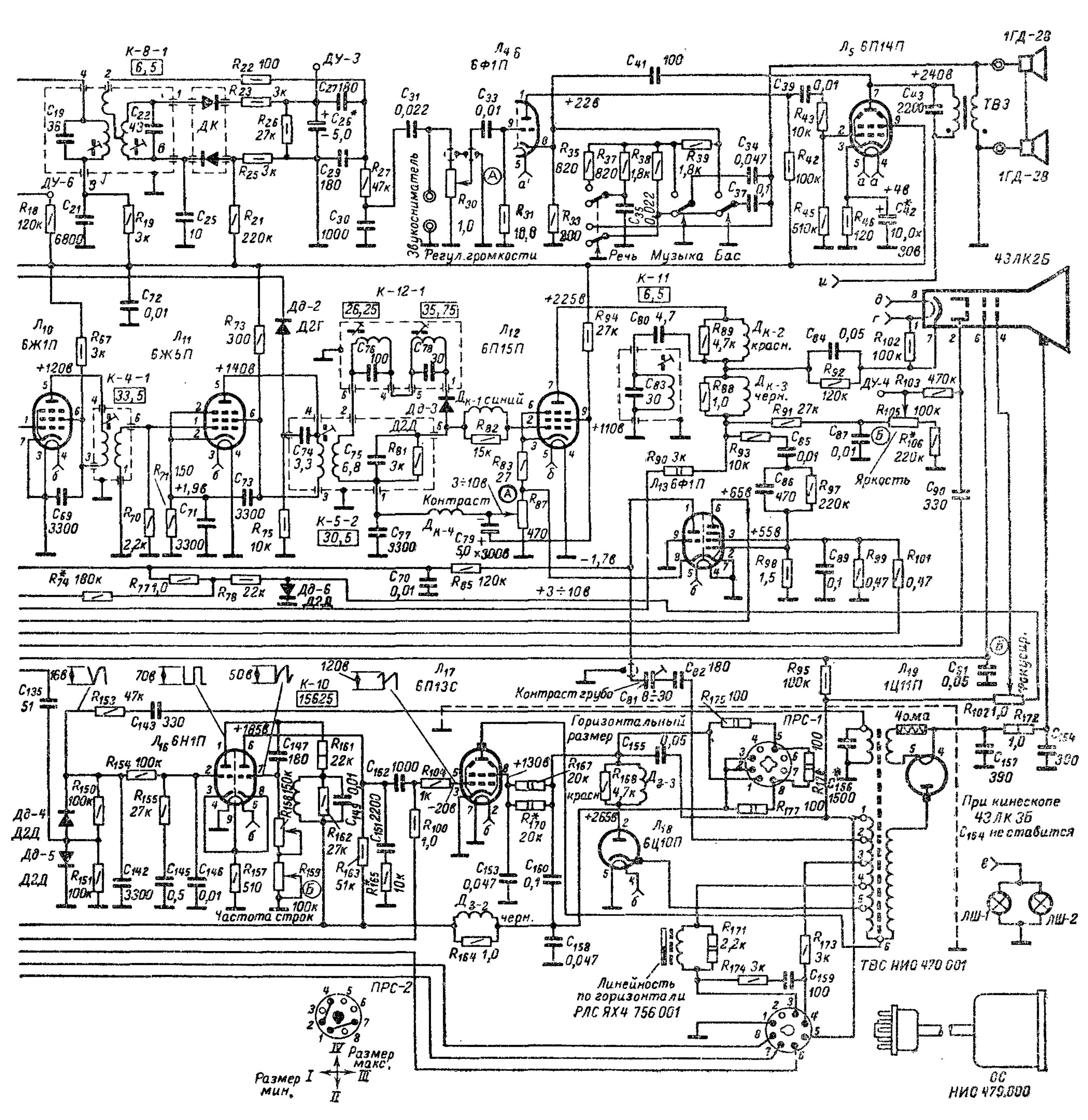


Рис. 7-14. Принципиальная схема



телевизора «Радий-Б»

Рис. 7-12. Расположение деталей на шасси блока развертки телевизора «Рубин-102В» (вид со стороны монтажа).

Рис. 7-15. Расположение ламп и деталей на шасси телевизора «Радий-Б» (вид со стороны ламп).

Рис. 7-16. Расположение монтажа и деталей на шасси приемника телевизора «Радий-Б» (вид со стороны монтажа).

Рис. 7-17. Расположение ламп и деталей на шасси блока развертки телевизора «Радий-Б» (вид со стороны ламп).

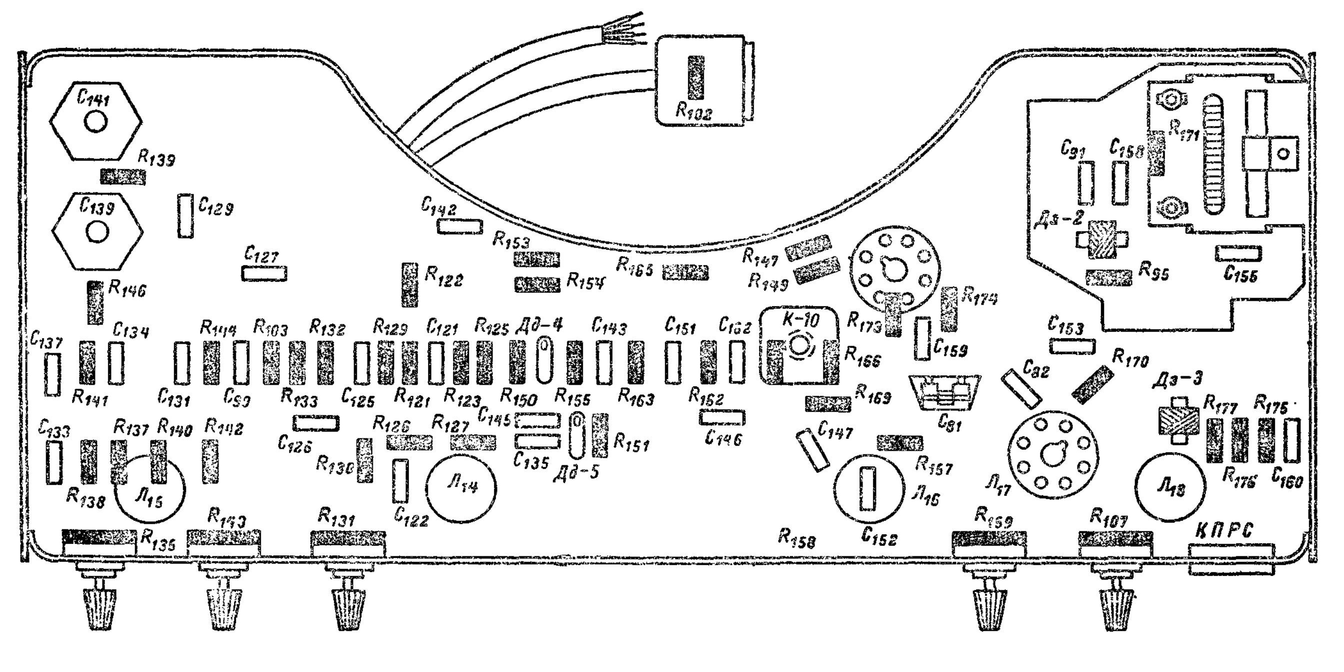


Рис. 7-18. Расположение деталей на шасси блока развертки телевизора «Радий-Б» (вид со стороны монтажа).

Таблица 7-1

Моточные данные контурных катушек, корректирующих и защитных дросселей, катушек регуляторов линейности, размера и стабилизирующего контура телевизоров «Рубин-102Б» и «Рубин-102В»

Обозначение на схеме	Обмотка	Число витков	Провод	Сердечник	Примечание
К-1	—	17	ПЭЛШКО 0,31	СЦР-1	—
К-2-1	—	10	ПЭЛШКО 0,31	СЦР-1	—
К-3	—	21	ПЭЛ 0,8	Латунный	—
К-4-1	Анодная Сеточная	14 14	ПЭЛШКО 0,18	СЦР-1	Намотка в два провода
К-5-2	Анодная Сеточная	22 11	ПЭЛШКО 0,18	СЦР-1	То же
К-6-4	Анодная	45	ПЭЛ 0,15	СЦР-1	—
	Сеточная	52	ПЭЛ 0,15	СЦР-1	—
К-7-1	Сеточная	52	ПЭЛ 0,15	СЦР-1	—
К-8-1	Анодная	50	ПЭЛШКО 0,12	СЦР-1	—
	Детекторная	19×2	ПЭЛШКО 0,12	СЦР-1	—
	Симметричная	10,5	ПЭЛШКО 0,12	СЦР-1	—
К-9-2	—	22	ПЭЛШКО 0,12	СЦР-1	—
К-10	—	625×2	ПЭЛШКО 0,12	СЦР-1	Намотка «Универсаль» в 2 секциях
К-11	—	52	ПЭЛ 0,15	СЦР-1	—
К-12-1	—	6+7,5	ПЭЛ 0.44	СЦР-1	—
*Д*к-1	—	90	ПЭЛШКО 0,12	СЦР-1	Намотка «Универсаль» на резисторе R_{82}
*Д*к-2		135	ПЭЛШКО 0,12	—	Намотка «Универсаль» на резисторе R_{89}
*Д*к-3, *Д*з-2		120	ПЭЛШКО 0,12	—	Намотка «Универсаль» на фарфоре
*Д*з-1, *Д*з-4		20	ПЭЛ 0,64	—	Без каркаса
*Д*з-3		90	ПЭЛШКО 0,12	—	Намотка «Универсаль» на резисторе R_{168}
РРС		295	ПЭЛ 0,31	Ферритовый	—
РЛС		400	ПЭВ 0,25	То же	—

Примечание. В телевизоре «Рубин-102В» контур *К-10* имеет 1 178 витков провода ПЭЛШКО 0,12.

Канал изображения. Введена цепь ограничения тока луча кинескопа, образованная параллельным соединением резистора R_{92} и конденсатора C_{84}.

Канал звукового сопровождения. Вместо блока УКВ ЧМ типа ИП с промежуточной частотой 8,4 *Мгц* применен новый блок УКВ ЧМ типа ИП-2 с промежуточной частотой 6,5 *Мгц*. В связи с этим из схемы исключен преобразователь на лампе 6И1П, вместо которого установлен дополнительный каскад УПЧЗ на лампе 6Ж1П ($Л_2$), работающий только во время приема УКВ ЧМ вещания. Для улучшения частотной характеристики УНЧ телевизора изменена схема включения регулятора тембра.

Блок развертки. Регулировка размера изображения по горизонтали производится изменением напряжения на аноде лампы демпфера ($Л_{18}$) и на экранирующей сетке лампы выходного каскада строчной развертки ($Л_{17}$) путем ступенчатого переключения гасящих резисторов в их цепи питания (R_{175}, R_{176}, R_{177}). Для защиты лампы 6П13С от выхода из строя при нарушении работы задающего генератора строчной развертки на управляющую сетку лампы подается от специального выпрямителя значительно большее, чем в «Рубин-102Б», отрицательное напряжение (—20 *в*).

Чтобы исключить действие термотоков управляющей сетки лампы 6П18П ($Л_{15}$) выходного каскада кадровой развертки, которые вызывают «заворот» изображения снизу, введена цепь автоматического смещения, состоящая из резистора R_{139} и конденсатора C_{139}.

Низковольтный выпрямитель. Для получения отрицательного напряжения 20 *в* в выпрямителе смещения вместо селенового столбика АВС-1-75 используется германиевый диод типа Д2Е ($Д_{с\text{-}6}$).

Изменения конструкции сводятся в основном к следующему. Изменено положение блока ПТК, ручки управления его выведены на правую боковую стенку футляра. Поэтому в телевизоре вместо блока ПТК-74 применен блок ПТК-38 (с длиной оси 38 *мм*). Расстояние между верхним и нижним шасси уменьшено, причем первое смещено в направлении задней стенки. При этом верхнее шасси можно выдвинуть и повернуть вверх или вниз, не вынимая телевизора из футляра. Это значительно облегчает смену ламп и деталей верхнего шасси.

Монтажные схемы блоков значительно переработаны. На рис. 7-15—7-18 показано расположение ламп и деталей на шасси приемника и шасси блока развертки.

В табл. 7-1 приведены моточные данные катушек, дросселей телевизоров «Рубин-102Б» и «Рубин-102В», а в табл. 7-2 — телевизора «Радий-Б».

Таблица 7-2

Моточные данные контурных катушек, корректирующих и защитных дросселей телевизора «Радий-Б», отличающиеся от приведенных в табл. 7-1.

Означение на схеме	Обмотка	Число витков	Провод	Примечание
К-6-5	Анодная Сеточная	45 47	ПЭЛ 0,14	Сердечник СЦР-1
$Д_{к\text{-}1}$	—	130	ПЭЛШКО 0,12	Намотка «Универсаль» на резисторе R_{82}
$Д_{к\text{-}2}$	—	125	ПЭЛШКО 0,12	Намотка «Универсаль» на резисторе R_{89}
$Д_{к\text{-}4}$	—	20	ПЭЛ 0,64	Без каркаса
$Д_{з\text{-}3}$	—	125	ПЭЛШКО 0,12	Намотка «Универсаль» на резисторе R_{168}

Глава восьмая

ТЕЛЕВИЗОРЫ «ВОЛНА», «ДРУЖБА», «СИГНАЛ», «СИГНАЛ-2», «АВРОРА»

8-1. Телевизоры «Волна», «Дружба», «Сигнал»

Телевизоры «Волна», «Дружба», «Сигнал» выполнены по одинаковой схеме. Различие между телевизорами «Волна» и «Дружба» заключается только в размере экрана, определяемом используемым кинескопом (43ЛК9Б или 53ЛК6Б), а между телевизорами «Волна» и «Сигнал» — во внешнем оформлении и незначительном различии в схеме.

Принципиальная схема телевизоров «Волна» и «Сигнал» показана на рис. 8-1 и 8-2.

Канал изображения телевизоров состоит из блока ПТК-4, четырехкаскадного усилителя промежуточной частоты (лампы $Л_{2\text{-}1}$ — $Л_{2\text{-}4}$), видеодетектора на полупроводниковом диоде $Д_{2\text{-}2}$ и видеоусилителя (лампа $Л_{3\text{-}1}$).

Нагрузкой первого каскада УПЧИ служит *М*-контур (см. стр. 75), второго и третьего каскадов — два взаимно расстроенных асимметричных контура с катушками индуктивности $L_{2\text{-}6}$ и $L_{2\text{-}8}$ (см. стр. 78). Так как *М*-контур не обеспечивает полностью нужную избирательность, то во втором и третьем каскадах применены режекторные контуры $L_{2\text{-}5}$, $C_{2\text{-}13}$ и $L_{2\text{-}7}$, $C_{2\text{-}18}$, настроенные на частоту 35,75 *Мгц*.

Параллельно вторичной обмотке анодного контура третьего каскада подключен корректор четкости, состоящий из диода $Д_{2\text{-}1}$ и резисторов $R_{7\text{-}14}$, $R_{7\text{-}15}$ и $R_{7\text{-}11}$ (см. стр. 95). В зависимости от напряжения на диоде $Д_{2\text{-}1}$ настройка контура изменяется с 34,25 до 32 *Мгц*. Нагрузкой четвертого каскада УПЧИ на пентодной части лампы $Л_{2\text{-}4}$ служит полосовой фильтр.

Особенность ключевой АРУ телевизора состоит в применении для установки порога срабатывания схемы специального диода (триодная часть лампы $Л_{2\text{-}4}$ в ди-

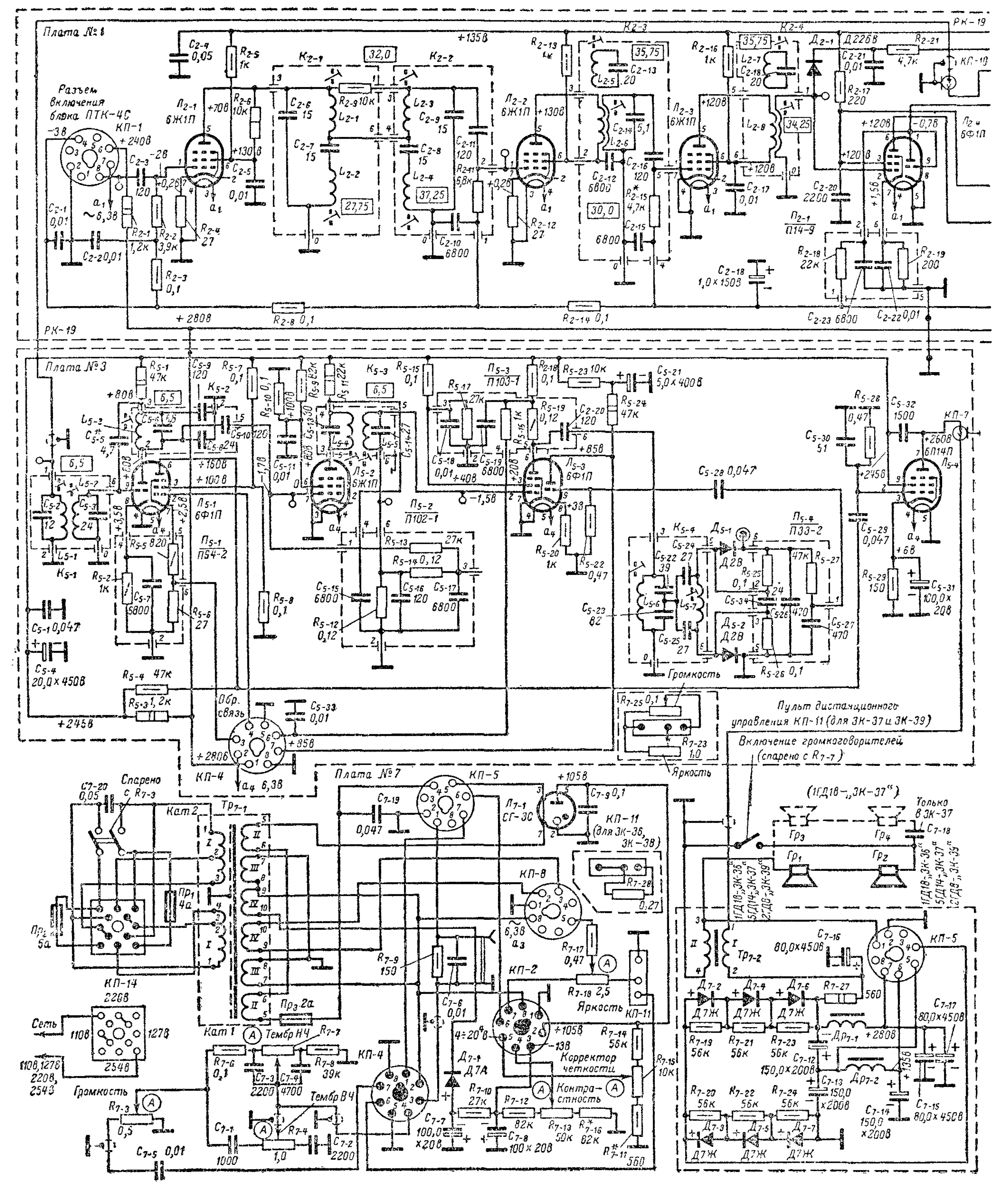
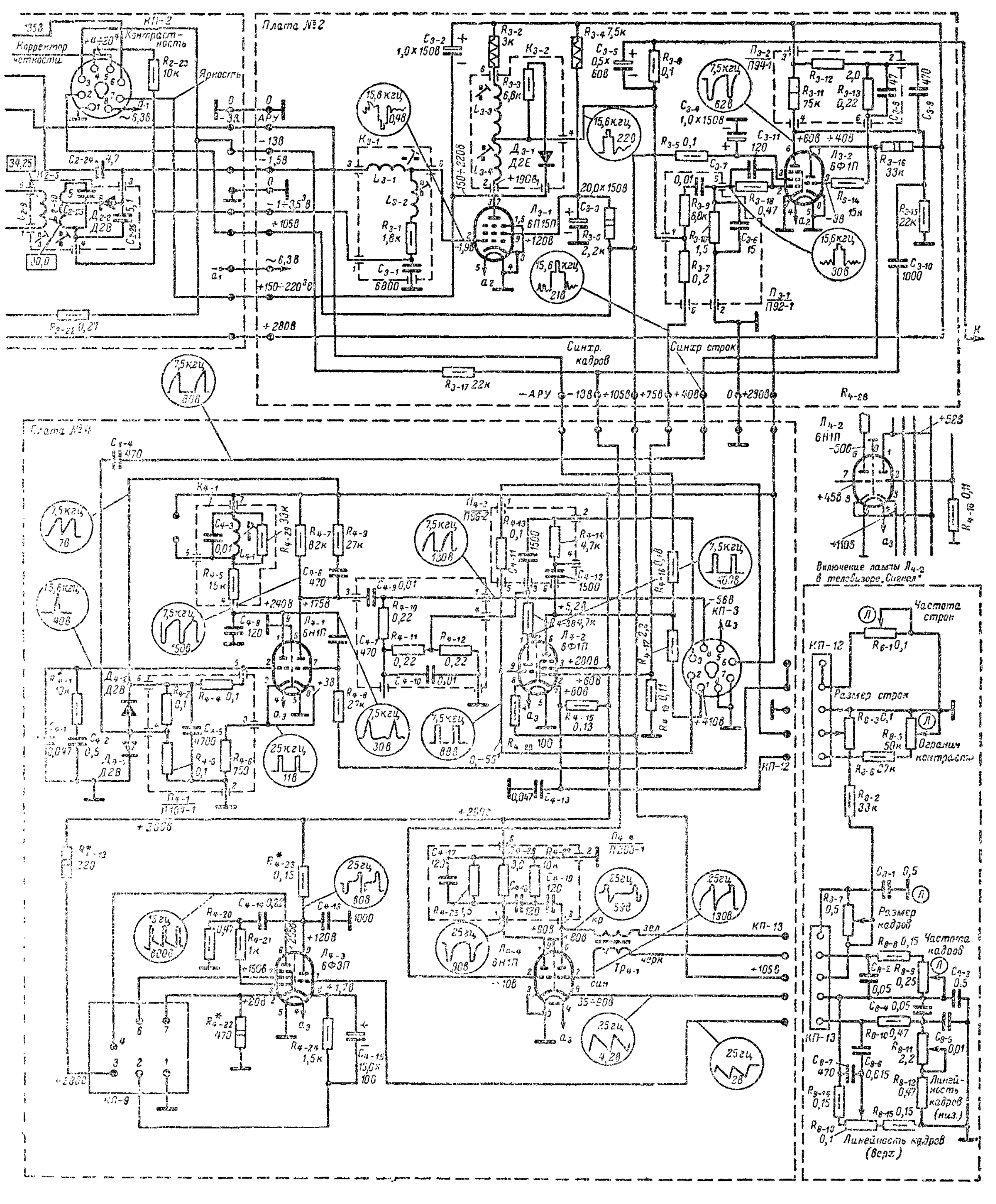


Рис. 8-1. Принципиальная схема телевизоров «Волна» и «Сигнал» (продолжение на рис. 8-2). Режимы измерены индексами, зависят от

1 — размер строк, *2* — ограничитель контрастности, *3* — контрастность. Вид на разъем КП-14 дан со стороны задней стенки, а на колодку КП-14 —



при таком входном сигнале, при котором напряжение на линии АРУ составляет — 3 в. Напряжения, помеченные положении ручек регуляторов.

4 — корректор четкости, 5 — яркость, 6 — фокусировка.
со стороны монтажа. Положение колодки соответствует включению на 220 в.

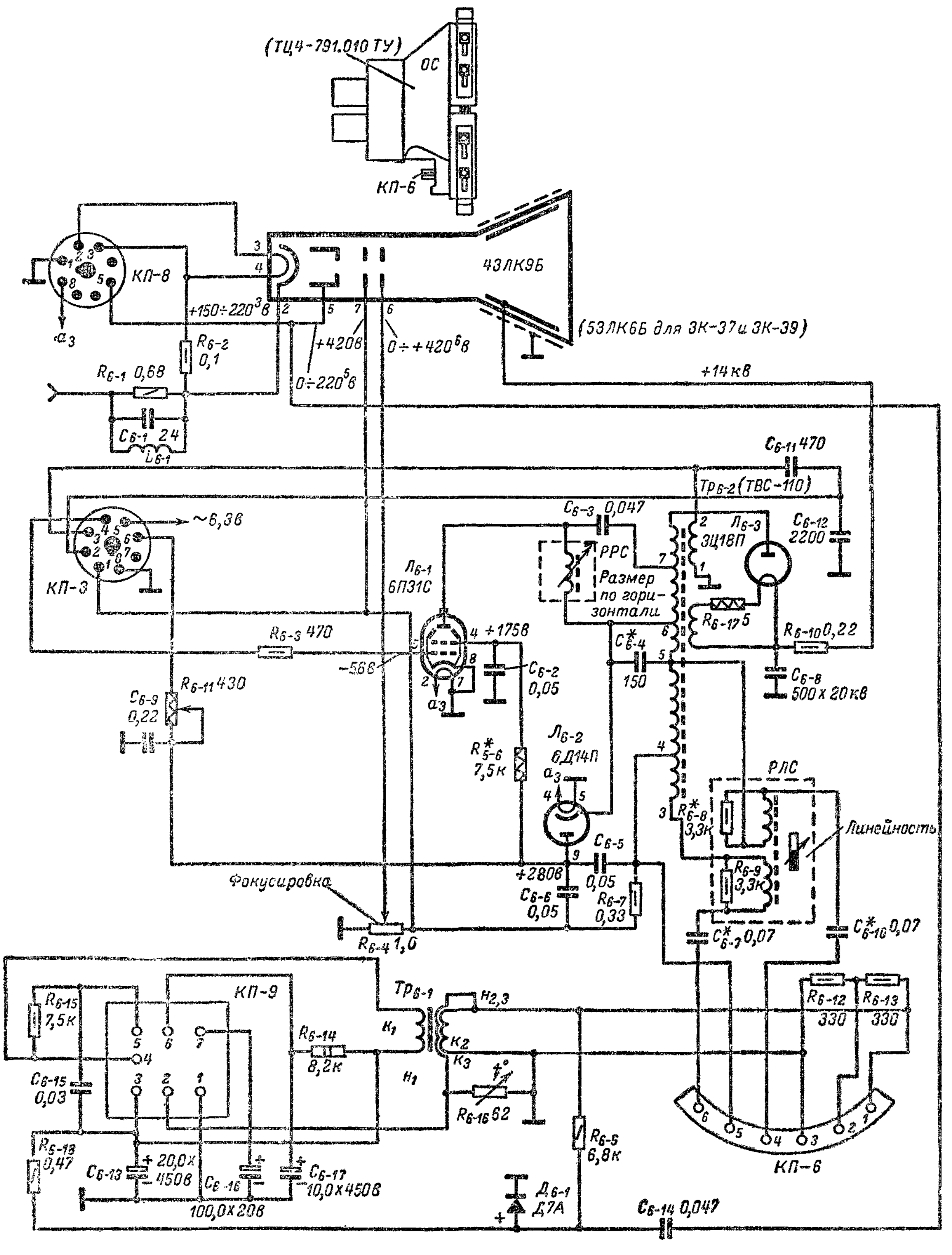


Рис. 8-2. Принципиальная схема телевизоров «Волна» и «Сигнал» (продолжение).

одном соединении). Регулирующее напряжение вырабатывается пентодной частью лампы $Л_{4-2}$, на управляющую сетку которой подается видеосигнал, а на катод — постоянное напряжение. К аноду пентода, помимо импульсов обратного хода, подводится положительное напряжение с конденсатора «вольтодобавки». Линия АРУ через резистор R_{2-22} соединена с источником отрицательного напряжения 13 *в*.

Задержка осуществляется следующим образом. При слабом входном сигнале, когда уровень видеосигнала на

Это позволяет получить большее усиление в широкой полосе частот.

Сигнал на катод кинескопа подается через цепь из резистора R_{3-8} и конденсатора C_{3-5}. Переменная составляющая проходит через конденсатор, а постоянная — через резистор. При нормальном токе луча падение напряжения на этом резисторе составляет несколько вольт и не влияет существенно на режим работы кинескопа. С увеличением тока луча падение напряжения на резисторе R_{3-8} начинает действовать как дополнительное от-

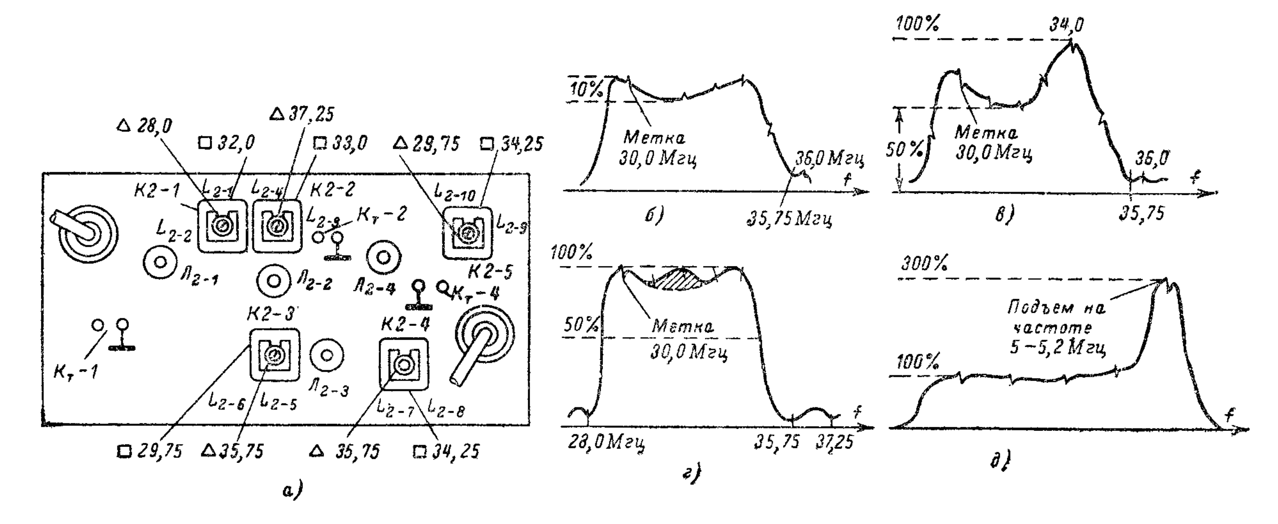


Рис. 8-3. Настроечная карта УПЧИ телевизоров «Волна» и «Сигнал» (модели ЗК-36, ЗК-37, ЗК-38 и ЗК-39) с блоком ПТК-4.

а — расположение органов настройки контуров на шасси; *б, в, г* — частотные характеристики УПЧИ с управляющей сетки ламп $Л_{2-3}$, $Л_{2-2}$ и $Л_{2-1}$; *д* — частотная характеристика видеоусилителя. Сердечники контуров, настраиваемых со стороны ламп, обозначены треугольниками, а со стороны монтажа — квадратами.

управляющей сетке пентодной части лампы $Л_{4-2}$ мал, отрицательное напряжение, создаваемое ее анодным током на конденсаторе C_{4-12}, оказывается меньше положительного напряжения, поступающего через резистор R_{4-17}. Поэтому потенциал на аноде диода положителен, и диод проводит. Пока диод проводит, на линии АРУ поддерживается постоянное отрицательное напряжение 1,5—1,8 *в*.

При увеличении уровня сигнала на входе, когда отрицательное напряжение, вырабатываемое лампой АРУ, превысит положительное напряжение, поступающее через резистор R_{4-17}, диод запирается и напряжение на шине АРУ начинает изменяться в соответствии с уровнем подводимого сигнала. Начальный уровень входного сигнала, при котором поддерживается постоянным модулирующее напряжение на катоде кинескопа, определяется установкой потенциометра R_{8-5}. При срыве строчной синхронизации или ином нарушении работы АРУ на управляющие сетки ламп УПЧИ подается некоторое отрицательное напряжение, определяемое балансом напряжений в цепи R_{4-17}, R_{4-16}, R_{2-18}, R_{2-22}.

С июля 1963 г. лампа 6Ф1П ($Л_{4-2}$) заменена лампой 6Н1П без каких-либо изменений электрической схемы.

Особенностью схемы видеоусилителя (лампа $Л_{3-1}$) является применение для коррекции частотной характеристики взаимно связанных контуров с индуктивностями L_{3-1} и L_{3-2} в сеточной и L_{3-3}, L_{3-4} в анодной цепях.

рицательное смещение. Контур L_{6-1}, C_{6-1}, R_{6-1} размещается на панельке кинескопа.

Диод $Д_{3-1}$ вместе с конденсатором C_{3-2} и потенциометром R_{7-18} обеспечивают автоматическую регулировку яркости. Работает эта схема следующим образом. Потенциометр регулировки яркости R_{7-18} подключен к точке соединения фиксирующего диода $Д_{3-1}$ и конденсатора C_{3-2}. При отсутствии сигнала напряжение на аноде лампы минимально. Параметры цепи R_{3-2}, R_{3-3} и C_{3-2} подобраны таким образом, что отпирание диода $Д_{3-1}$ происходит во время передачи гасящих импульсов, когда напряжение на аноде лампы возрастает (при подаче на управляющую сетку лампы видеосигнала ток через нее уменьшается). При этом происходит разряд конденсатора C_{3-2} через резисторы R_{3-3} и R_{3-2}, сопротивление которых сравнительно невелико, и напряжение на резисторе R_{7-18} достигает величины, равной напряжению на аноде лампы, что соответствует уровню черного приходящего сигнала.

В промежутках между импульсами диод заперт, так как напряжение на аноде лампы понижается и конденсатор C_{3-2} медленно заряжается через большое сопротивление резистора R_{7-18}. По этой причине напряжение на нем сохраняется практически неизменным. При увеличении контрастности конденсатор заряжается до меньшего напряжения. Это приводит к повышению напряжения на потенциометре R_{7-18} и возрастанию яркости.

Контрастность регулируется потенциометром R_{7-13}, изменяющим отрицательное смещение на управляющей сетке лампы видеоусилителя. Коэффициент усиления видеоусилителя равен примерно 45.

Частотные характеристики УПЧИ и видеоусилителя показаны на рис. 8-3.

Канал звукового сопровождения состоит из трехкаскадного усилителя промежуточной частоты (триодная часть лампы $Л_{5-1}$, лампа $Л_{5-2}$ и пентодная часть лампы $Л_{5-3}$ частотного детектора и трех каскадов усиления низкой частоты на триодной части лампы $Л_{5-3}$, пентодной части лампы $Л_{5-1}$ 5-4 и лампа Л . Конденсатор C_{5-5} служит для балансировки схемы нейтрализации. Как видно из рис. 8-4, сеточный и анодный контуры лампы $Л_{5-1}$ подсоединены в такой схеме к различным диагоналям моста, при балансе которого $\left(\frac{C_{5-8}}{C_{5-9}}=\frac{C_{а-к}}{C_{5-5}}\right)$ полностью исключается возможность связи между ними через внутриламповую емкость.

Третий каскад УПЧЗ работает в качестве ограничителя. Напряжение на аноде используемой в нем лампы может регулироваться потенциометром R_{7-25} *Громкость*, размещенным в пульте дистанционного управления (придается к телевизорам «Дружба»). В теле-

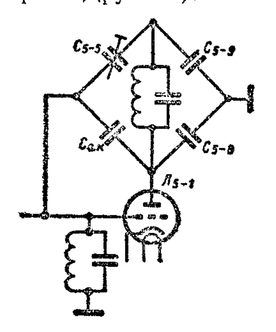


Рис. 8-4. Схема нейтрализации междуэлектродной емкости анод — сетка лампы первого каскада УПЧЗ.

подается также с емкостного делителя C_{5-22}, C_{5-23}. Температурные коэффициенты конденсаторов C_{5-22}, C_{5-23} C_{5-24} и C_{5-25} подобраны так, что при прогреве телевизора происходит взаимная термокомпенсация схемы и частота настройки дискриминатора не изменяется.

На рис. 8-5 показаны частотные характеристики УПЧЗ и дискриминатора.

В первом каскаде усилителя низкой частоты на триодной части лампы $Л_{5-3}$ применена отрицательная обратная связь по току (резистор R_{5-20}). С анода триода через разъем *КП-4* напряжение звуковой частоты подводится к гнездам для включения головных телефонов,

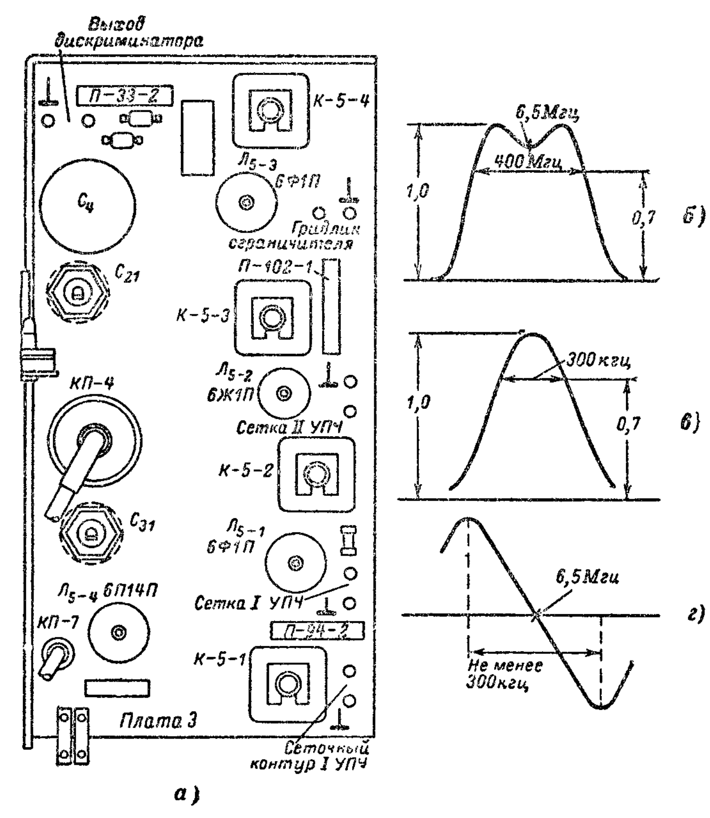


Рис. 8-5. Расположение органов настройки (*а*) и частотные характеристики УПЧЗ с управляющей сетки лампы $Л_{5-2}$ (*б*), с управляющей сетки триодной части лампы $Л_{5-1}$ (*в*) и частотная характеристика дискриминатора (*г*).

визорах «Волна» в колодку подключения пульта вставляется специальная заглушка с резистором R_{7-28}. УПЧЗ охвачен автоматической регулировкой усиления, повышающей стабильность работы усилителя и уменьшающей фон кадровой частоты. Напряжение АРУ снимается с резистора R_{5-12} утечки сетки лампы ограничителя и через развязывающий фильтр R_{5-14}, C_{5-17} подается на управляющую сетку лампы $Л_{5-2}$.

Для повышения стабильности работы фазосдвигающего трансформатора средняя точка во вторичном контуре с катушкой индуктивности L_{5-7} создается емкостным делителем, состоящим из конденсаторов C_{5-24} и C_{5-25}. Напряжение в эту точку из первичного контура

а также к регуляторам громкости и тембра. При использовании головных телефонов подачу напряжения звуковой частоты на громкоговорители УНЧ можно снять выключателем, спаренным с регулятором тембра низких частот. Тембр регулируется раздельно по высоким (C_{7-1}, C_{7-2}, R_{7-4}) и низким (C_{7-3}, C_{7-4}, R_{7-7}) частотам.

Второй каскад УНЧ на пентодной части лампы $Л_{5-1}$ охвачен глубокой частотнозависимой обратной связью, напряжение которой подается со вторичной обмотки выходного трансформатора звука на катод пентода. В выходном каскаде УНЧ работает лампа $Л_{5-4}$.

Блок синхронизации состоит из пентодного селектора с усилителем-ограничителем строчных синхронизиру-

ющих импульсов (пентодная и триодная части лампы $Л_{3-2}$), выделителя первой врезки кадровых синхронизирующих импульсов (левый триод лампы $Л_{4-4}$), интегрирующего и дифференцирующего фильтров и схемы АПЧиФ.

Видеосигнал поступает на управляющую сетку лампы амплитудного селектора. Для повышения помехоустойчивости резистор R_{3-10} утечки сетки этой лампы шунтирован конденсатором небольшой емкости C_{3-6}. С анода селекторной лампы синхроимпульсы отрицательной полярности поступают через дифференцирующую цепь C_{3-10}, R_{3-17} на управляющую сетку лампы выделителя первой врезки (левый триод лампы $Л_{4-4}$). Приложенное к дифференцирующей цепи напряжение максимально в промежутках времени между передачей импульсов строчной синхронизации (59 *мксек*), уравнивающих импульсов (29,5 *мксек*) и при передаче врезок кадрового синхроимпульса (2,5 *мксек*). На рис. 8-6 это показано кривой *2*. Напряжение на конденсаторе C_{3-10} будет возрастать тем больше, чем больше продолжительность заряда (кривая *3* на рис. 8-6), напряжение же от врезок будет малым.

Напряжение на резисторе R_{3-17} (кривая *4* на рис. 8-6) в любой момент времени определяется как разность между напряжением на входе дифференцирующей цепи и напряжением на конденсаторе C_{3-10}. По этой причине уровень шести узких врезок кадрового синхронизирующего импульса будет больше уровня всех остальных составляющих сигнала на выходе дифференцирующей цепи. Смещение на левом триоде лампы $Л_{4-4}$ подобрано так, что импульсы строчной синхронизации отсекаются и лампа отпирается только шестью узкими врезками. Пока же лампа заперта, конденсатор C_{4-17} медленно заряжается от анодного источника через резистор с большим сопротивлением R_{4-26}. Импульс первой врезки отпирает лампу, при этом конденсатор C_{4-17}, создающий запускающий импульс для синхронизации кадрового блокинг-генератора, разряжается через нее. В промежутках между врезками напряжение на конденсаторе существенно не изменится, так как постоянная времени цепи R_{4-26}, C_{4-17} велика. Цепь C_{4-18}, R_{4-27} дополнительно дифференцирует синхронизирующий импульс до его поступления в анодную цепь лампы блокинг-генератора.

Отделенные от видеосигнала синхроимпульсы с анода лампы амплитудного селектора подаются на триодную часть этой лампы, которая служит усилителем-ограничителем импульсов. Так как полярность импульсов на сетке лампы отрицательная, рабочая точка смещена вправо подачей небольшого положительного смещения через резистор R_{3-12}. Цепь R_{3-13}, C_{3-8} ограничивает действие кратковременных импульсных помех. С анода лампы усилителя-ограничителя синхронизирующие импульсы через конденсатор C_{4-4} подаются на вход схемы сравнения. Поскольку усилитель-ограничитель изменил полярность синхронизирующих импульсов, то для схемы сравнения необходимо пилообразное напряжение отрицательной полярности, которое формируется из импульса мультивибратора строчной развертки. Схема сравнения выполнена на двух германиевых диодах $Д_{4-1}$ и $Д_{4-2}$ и ничем существенным от схемы, описанной в гл. 1, не отличается.

Как показал опыт эксплуатации телевизоров «Волна» и «Сигнал», в местах с низким уровнем телевизионного сигнала при интенсивных импульсных помехах и при нарушении амплитудных соотношений в видеосигнале (например, при переключении телевизионных камер, при ретрансляции и т. п.) на экране телевизора наблюдается подергивание изображения. По этой причине с июля 1964 г. введена схема, в которой формирование кадровых синхронизирующих импульсов производится методом интегрирования (рис. 8-7).

Для выделения кадровых синхроимпульсов методом интегрирования емкость конденсатора C_{3-4} уменьшена до 0,015 *мкф*, а сопротивление резистора R_{3-5} — до 56 *ком*. В этих условиях напряжение на экранирующей сетке лампы при ее отпирании короткими строчными импульсами остается неизменным, а при прохождении более длительных кадровых импульсов резко падает за счет разряда конденсатора C_{3-4} через лампу. После окончания кадрового импульса первоначальное напряжение на экранирующей сетке восстанавливается, как только конденсатор C_{3-4} зарядится через резистор R_{3-5}.

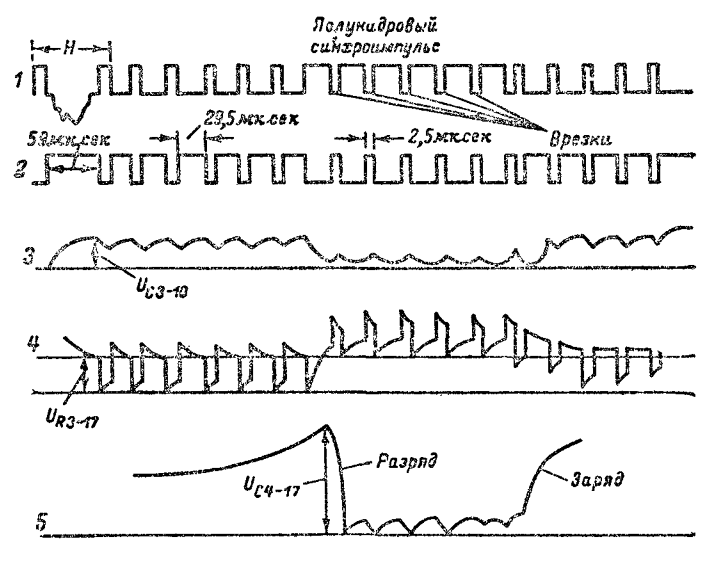


Рис. 8-6. Форма напряжений в цепях кадровой синхронизации.

1 — на управляющей сетке лампы амплитудного селектора; *2* — на аноде лампы амплитудного селектора; *3* — на конденсаторе C_{3-10} *4* — на управляющей сетке лампы выделителя первой врезки кадровых синхронизирующих импульсов; *5* — на конденсаторе C_{4-17}.

Кадровый синхроимпульс, снимаемый с экранирующей сетки лампы амплитудного селектора, поступает на катод триода лампы $Л_{4-4}$, который работает в качестве усилителя-ограничителя по схеме усилителя с заземленной сеткой. После увеличения крутизны фронта кадровых синхроимпульсов в анодной цепи левого триода лампы $Л_{4-4}$ и дифференцирования этих импульсов цепью C_{4-18}, R_{4-27} они используются для синхронизации кадрового блокинг-генератора.

Более подробно переделка кадровой синхронизации описана в [Л. 17].

Блок развертки рассчитан на кинескоп с углом отклонения луча 110° (43ЛК9Б или 53ЛК6Б).

Задающий генератор строчной развертки (лампа $Л_{4-1}$) выполнен по схеме мультивибратора со стабили-

зирующим контуром L_{4-1}, C_{4-3} в анодной цепи. Управляющее напряжение через переходную емкость C_{4-9} поступает на управляющую сетку выходной лампы $Л_{6-1}$. Выходной каскад, собранный по автотрансформаторной схеме (рис. 8-2), подробно описан в гл. 1.

Для стабилизации горизонтального размера изображения используются ключевой каскад на триодной части лампы $Л_{4-2}$ и стабилитрон $Л_{7-1}$. На анод и управляющую сетку лампы подаются положительные импульсы с дополнительной обмотки строчного трансформатора.

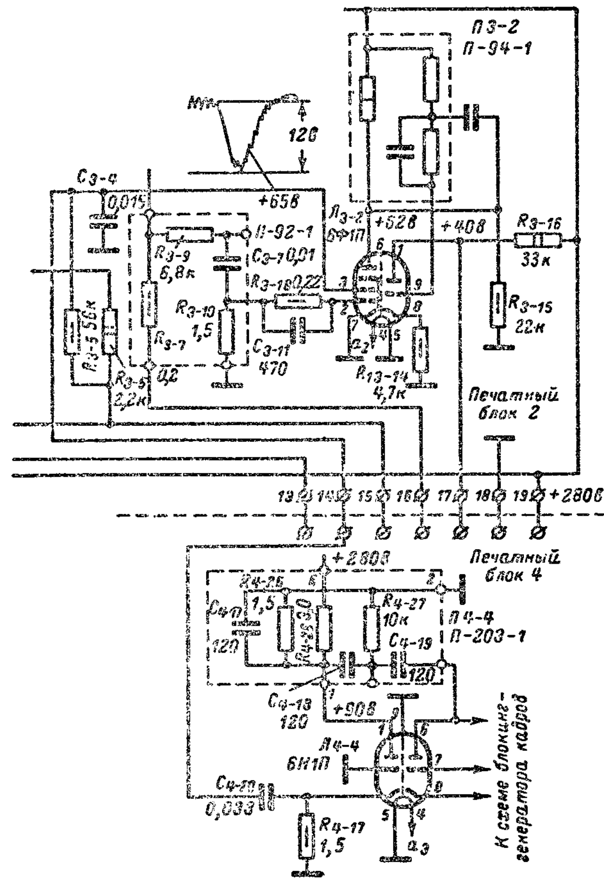


Рис. 8-7. Видоизмененная схема кадровой синхронизации телевизора «Сигнал».

Кроме того, на управляющую сетку поступает отрицательное (по отношению к катоду лампы) напряжение с потенциометра R_{8-3} *Размер строк.* Напряжение на катоде лампы поддерживается постоянным при помощи стабилитрона $Л_{7-1}$ (СГ-3С), а напряжение на сетке меняется в соответствии с величиной импульсов обратного хода, пропорциональных току, который протекает в отклоняющих катушках, т. е. в зависимости от ширины растра. При отпирании триода лампы $Л_{4-2}$ импульсами обратного хода в его анодной цепи возникает ток, заряжающий конденсатор C_{4-11}. При этом обкладка конденсатора, соединенная через фильтр R_{4-10}, R_{4-11}, C_{4-10} с управляющей сеткой выходной лампы строчной развертки, имеет отрицательный потенциал. При уменьшении размера напряжение на сетке регулирующей лампы падает, конденсатор C_{4-11} заряжается до меньшего напряжения, отрицательное напряжение на управляющей сетке выходной лампы уменьшается и амплитуда пилообразного отклоняющего тока возрастает. В результате устанавливается режим каскада, соответствующий номинальному размеру изображения по горизонтали.

Чтобы уменьшать помехи радиоприему, регуляторы размера и линейности строк установлены внутри экрана строчного отсека. Необходимое напряжение на фокусирующем электроде кинескопа подбирается с помощью потенциометра R_{6-4}.

Кадровая развертка, содержащая схему стабилизации размера изображения при помощи цепи обратной связи, имеет три каскада: задающий генератор на правом триоде лампы $Л_{4-4}$, предварительный усилитель (триодная часть лампы $Л_{4-3}$) и выходной каскад (пентодная часть лампы $Л_{4-3}$). Для получения напряжения обратной связи выходной трансформатор $Тр_{6-1}$ имеет дополнительную обмотку. Вторичная и дополнительная обмотки наматываются в два провода и имеют одинаковое число витков. Начала этих обмоток соединены вместе. Конец вторичной обмотки соединен с шасси непосредственно, а конец дополнительной обмотки — через терморезистор R_{6-16}. При отсутствии нагрузки э. д. с., наводимые в каждой из этих обмоток, равны и разность потенциалов между их концами равна нулю. Однако под нагрузкой через вторичную обмотку течет отклоняющий ток, создающий на активном сопротивлении обмотки пропорциональное величине этого тока падение напряжения. Теперь между концами обмоток возникает разность потенциалов, которая также пропорциональна величине отклоняющего тока. Это напряжение приложено к терморезистору R_{6-16}, включенному в цепь катода триодной части лампы $Л_{4-3}$, и используется как напряжение отрицательной обратной связи (терморезистор, размещенный в непосредственной близости от поверхности ТВК, устраняет зависимость напряжения обратной связи от прогрева трансформатора).

Таким образом, уменьшение тока в отклоняющих катушках в результате воздействия одного или нескольких факторов, приводящее к сужению растра по вертикали, уменьшает напряжение обратной связи. Вследствие этого пилообразное напряжение в анодной цепи триода и на управляющей сетке пентода лампы $Л_{4-3}$ возрастает. В результате увеличивается ток в отклоняющих катушках и восстанавливается размер изображения.

Импульс для гашения луча при обратном ходе снимается со вторичной обмотки выходного трансформатора $Тр_{6-1}$ (цепь R_{6-5}, C_{6-14}, диод $Д_{6-1}$). Диод $Д_{6-1}$, спрямляя положительную часть этого импульса, устраняет неравномерность свечения растра по кадру.

Низковольтный выпрямитель. Выпрямитель анодного питания собран на шести полупроводниковых диодах $Д_{7-2}$—$Д_{7-7}$ по схеме удвоения выпрямленного напряжения. Напряжение с обоих плеч выпрямителя после фильтра $Др_{7-1}$, C_{7-15}, C_{7-17} поступает на блок ПТК-4, видеоусилитель, каскады синхронизации, канал звука и блок развертки. С одного из плеч выпрямителя — с конденсатора C_{7-13} снимается половина напряжения (135 *в* на выходе фильтра $Др_{7-2}$, C_{7-14}) для питания УПЧИ.

Со стабилитрона $Л_{7-1}$, включенного через резистор R_{3-4} и R_{3-6}, снимается стабилизированное напряжение 105 *в* на корректор четкости, анод лампы блокинг-генератора кадровой развертки и катод лампы стабилизатора размера растра по горизонтали (триодная часть лампы $Л_{4-2}$).

Отрицательное напряжение 13 *в* для цепей регулировки контрастности, АРУ и на управляющую сетку

Рис. 8-8. Скелетно-монтажная схема телевизоров «Волна» и «Сигнал».

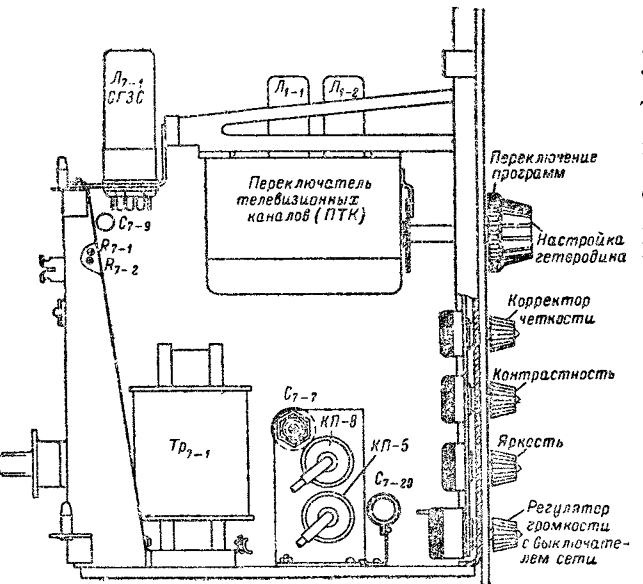


Рис. 8-9. Пульт управления и блок питания телевизоров «Волна» и «Сигнал».

лампы выделителя первой врезки (левый триод лампы $Л_{4-4}$) поступает от специального выпрямителя на диоде $Д_{7-1}$

Конструкция. Телевизор собран на вертикальном шасси с применением печатного монтажа. Расположение печатных плат показано на рис. 8-8. Платы электрически соединены друг с другом при помощи самозакусывающих контактов, не требующих применения паяльника. Конструкция телевизора позволяет поворачивать шасси на угол 80° вокруг вертикальной оси, что обеспечивает свободный доступ ко всем деталям и узлам при ремонте и обслуживании.

На рис. 8-9—8-12 показано расположение деталей отдельных блоков.

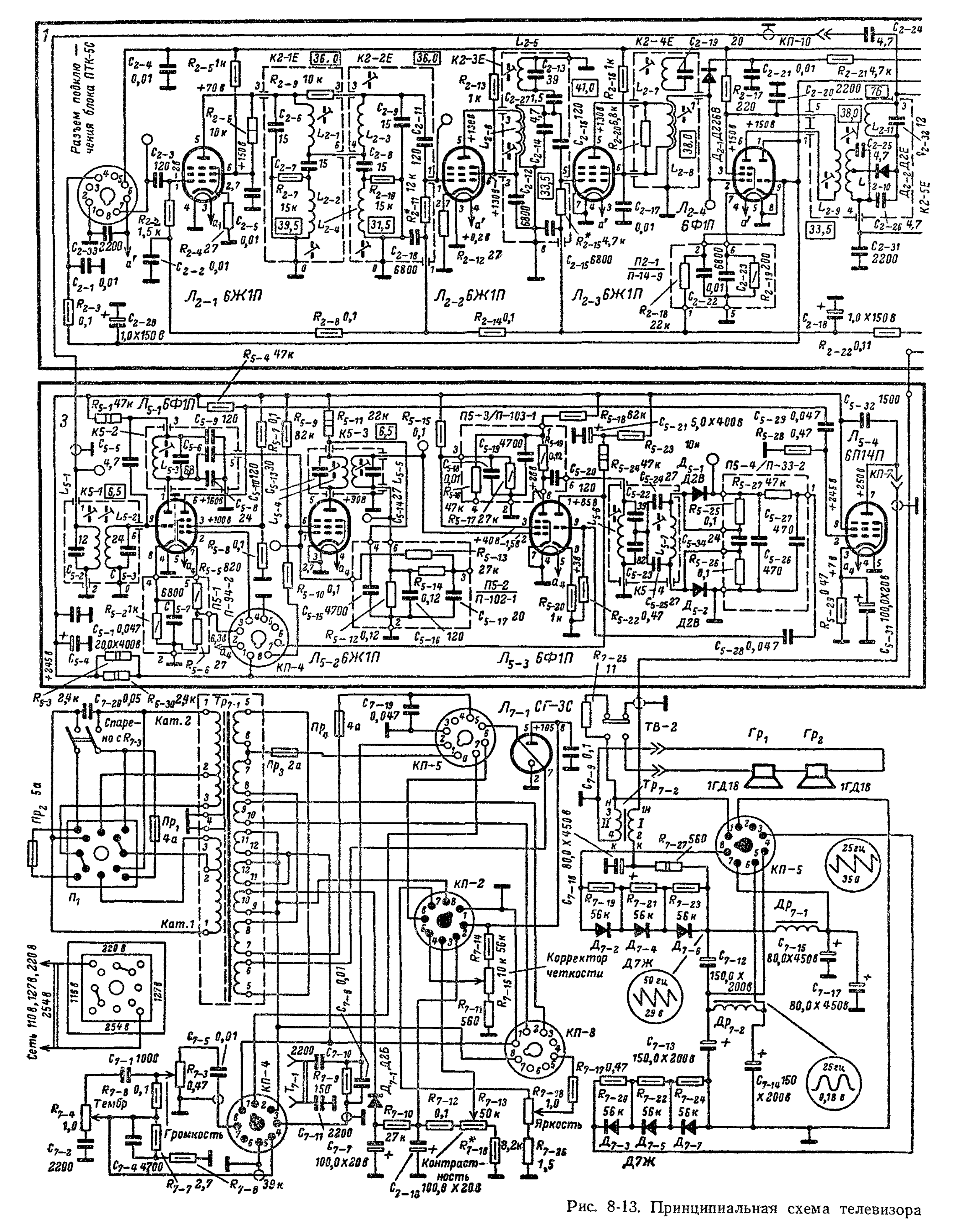
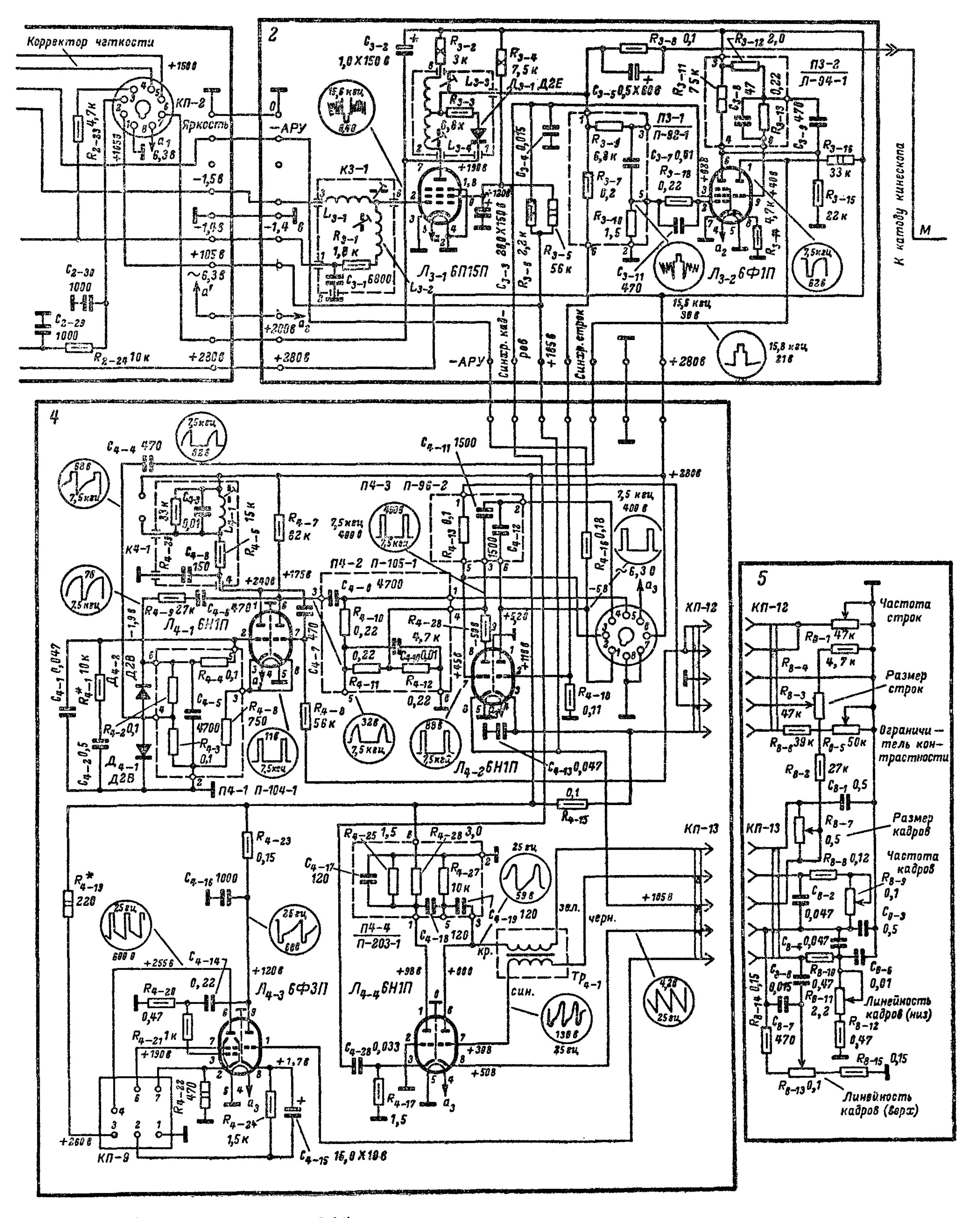


Рис. 8-13. Принципиальная схема телевизора



«Сигнал-2» (продолжение на рис. 8-14).

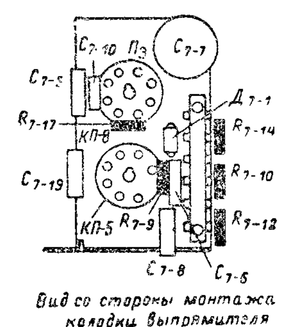


Рис. 8-10. Колодка выпрямителя.

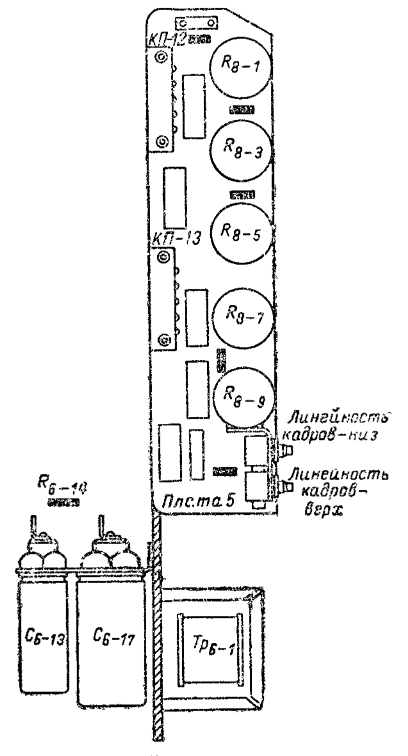


Рис. 8-11. Вид на блок вспомогательных регуляторов телевизоров «Волна» и «Сигнал»

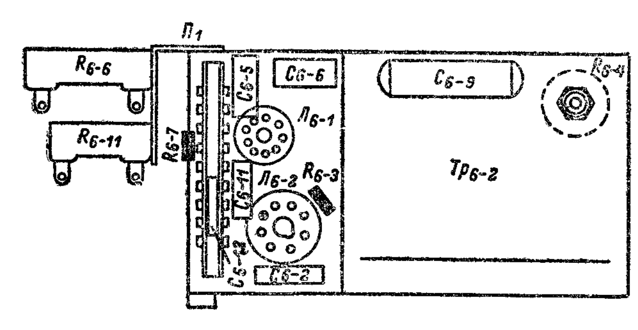


Рис. 8-12. Вид на блок строчной развертки телевизоров «Волна» и «Сигнал» со стороны монтажа.

8-2. Телевизор «Сигнал-2»

Телевизор «Сигнал-2», производство которого началось в январе 1965 г., отличается от телевизора «Сигнал» рядом схемных и конструктивных изменений и внешним оформлением [Л. 17].

Схема телевизора «Сигнал-2» показана на рис. 8-13 и 8-14. В телевизоре применен блок ПТК-5 и соответственно изменены частоты настройки контуров УПЧИ (промежуточная частота несущей изображения 38,0 *Мгц*, несущей звукового сопровождения — 31,5 *Мгц*). Частотные характеристики УПЧИ и его отдельных каскадов показаны на рис. 8-15.

Из других существенных изменений следует указать на следующие:

а) изменена схема подачи напряжения АРУ на блок ПТК-5 (с анода диода задержки через цепь $R_{2\text{-}3}$, $C_{2\text{-}28}$, $C_{2\text{-}1}$);

б) изменено сопротивление нагрузочного резистора блока ПТК $R_{2\text{-}2}$;

в) улучшена развязка минусовых цепей от гармоник промежуточной частоты ($R_{2\text{-}24}$, $C_{2\text{-}29}$, $C_{2\text{-}30}$);

г) питание анодных цепей УПЧИ осуществляется напряжением 150 *в*;

д) изменены данные обмоток силового трансформатора;

е) исключена регулировка тембра по низким частотам и выключение громкоговорителей производится отдельным тумблером;

ж) исключены гнезда для включения пульта дистанционного управления.

Изменения в конструкции телевизора:

а) поворот шасси для осмотра печатного монтажа и ремонта производится вокруг нижней горизонтальной оси. В вертикальном положении шасси закреплено двумя фигурными гайками;

б) в низковольтном выпрямителе изменена компоновка блока фильтров, последний размещен под кинескопом;

в) изменена компоновка пульта управления, регуляторы установлены на планке, которая может быть снята при ремонте;

г) блок ПТК снят с пульта управления и установлен на специальном кронштейне, в связи с чем применяется блок ПТК-5 с длиной оси 38 *мм*.

8-3. Модернизированный вариант телевизора «Сигнал-2» (ЗК-45М)

Производство модернизированного варианта телевизора «Сигнал-2» (ЗК-45М) начато в июле 1965 г. Модернизация коснулась канала звукового сопровождения, видеоусилителя, схемы питания и блока строчной развертки. Принципиальная схема телевизора показана на рис. 8-16.

Канал звукового сопровождения. Применен новый блок № 3, который (за исключением выходного каскада) питается от источника анодного напряжения +150 *в*. Для удобства настройки дискриминатора (контур К5-4) установка нуля характеристики производится сердечником со стороны деталей, а симметрирование ее — сердечником со стороны печатного монтажа.

Строчная развертка. Строчный трансформатор ТВС-110 с зазором в сердечнике включен таким образом, что через его обмотку проходит постоянная составляющая анодного тока выходной лампы. Из схемы исключен регулятор размера строк (РРС) и конденсатор $C_{6\text{-}3}$. В остальном схема аналогична схеме на рис. 8-14.

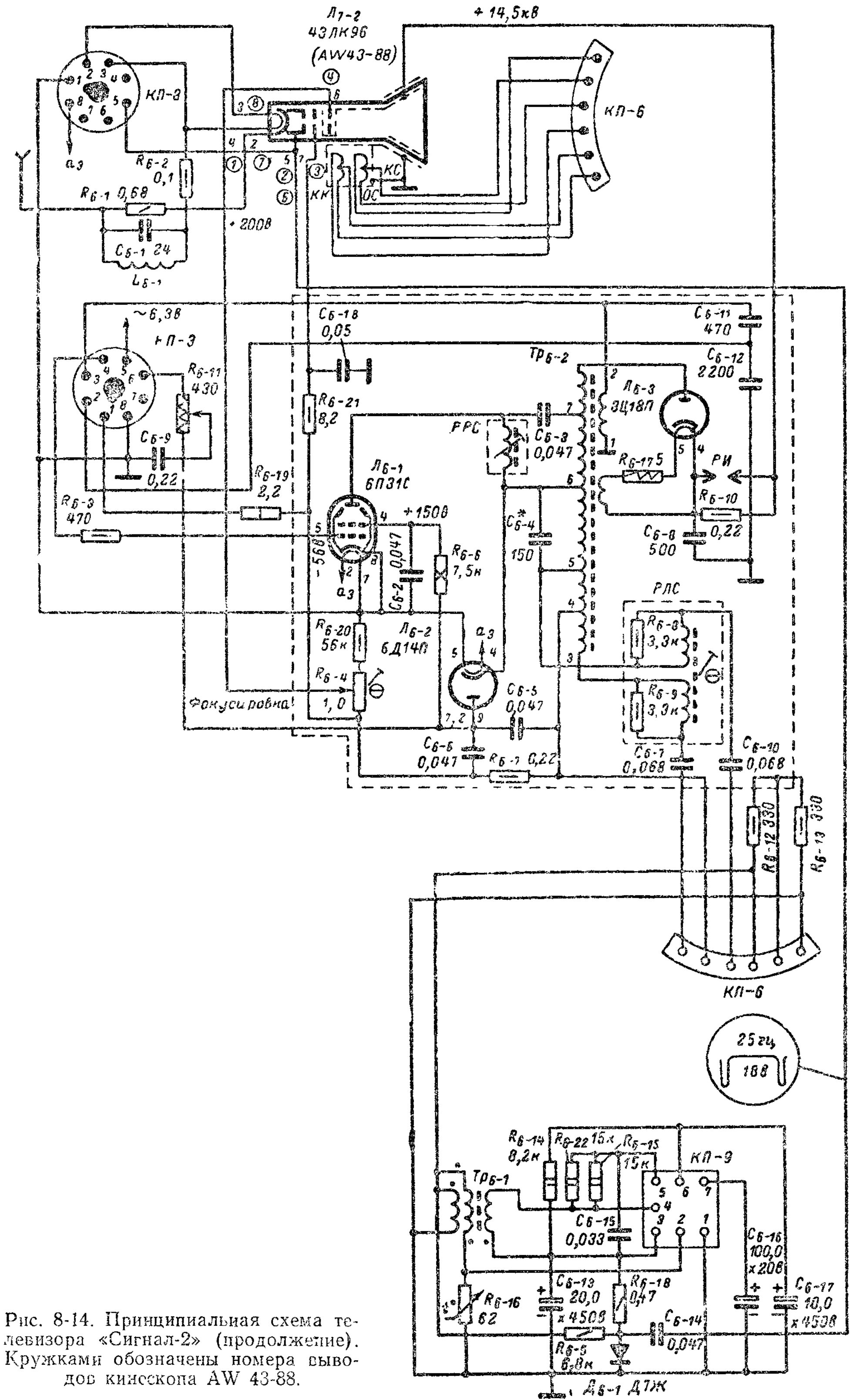


Рис. 8-14. Принципиальная схема телевизора «Сигнал-2» (продолжение). Кружками обозначены номера выводов кинескопа AW 43-88.

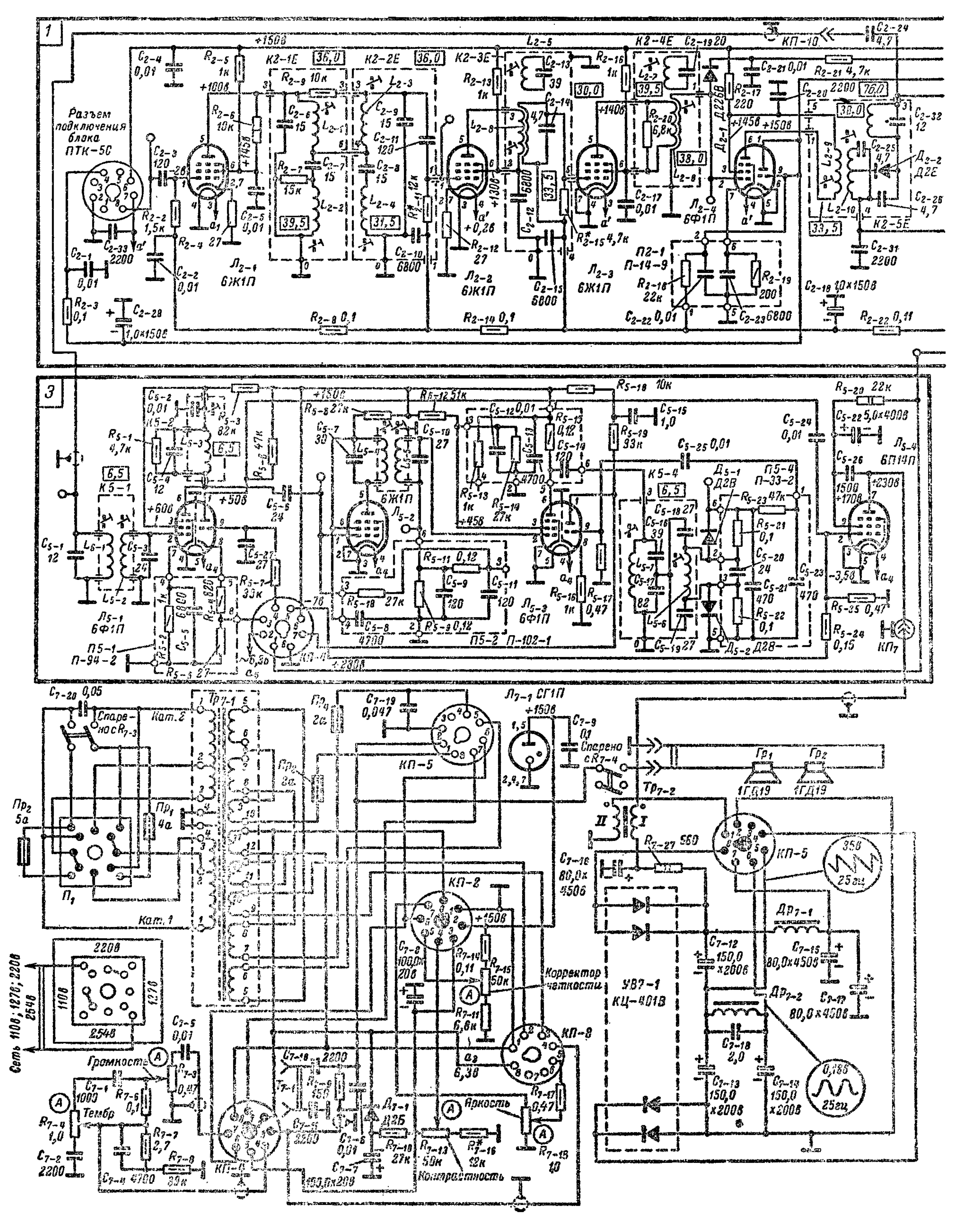
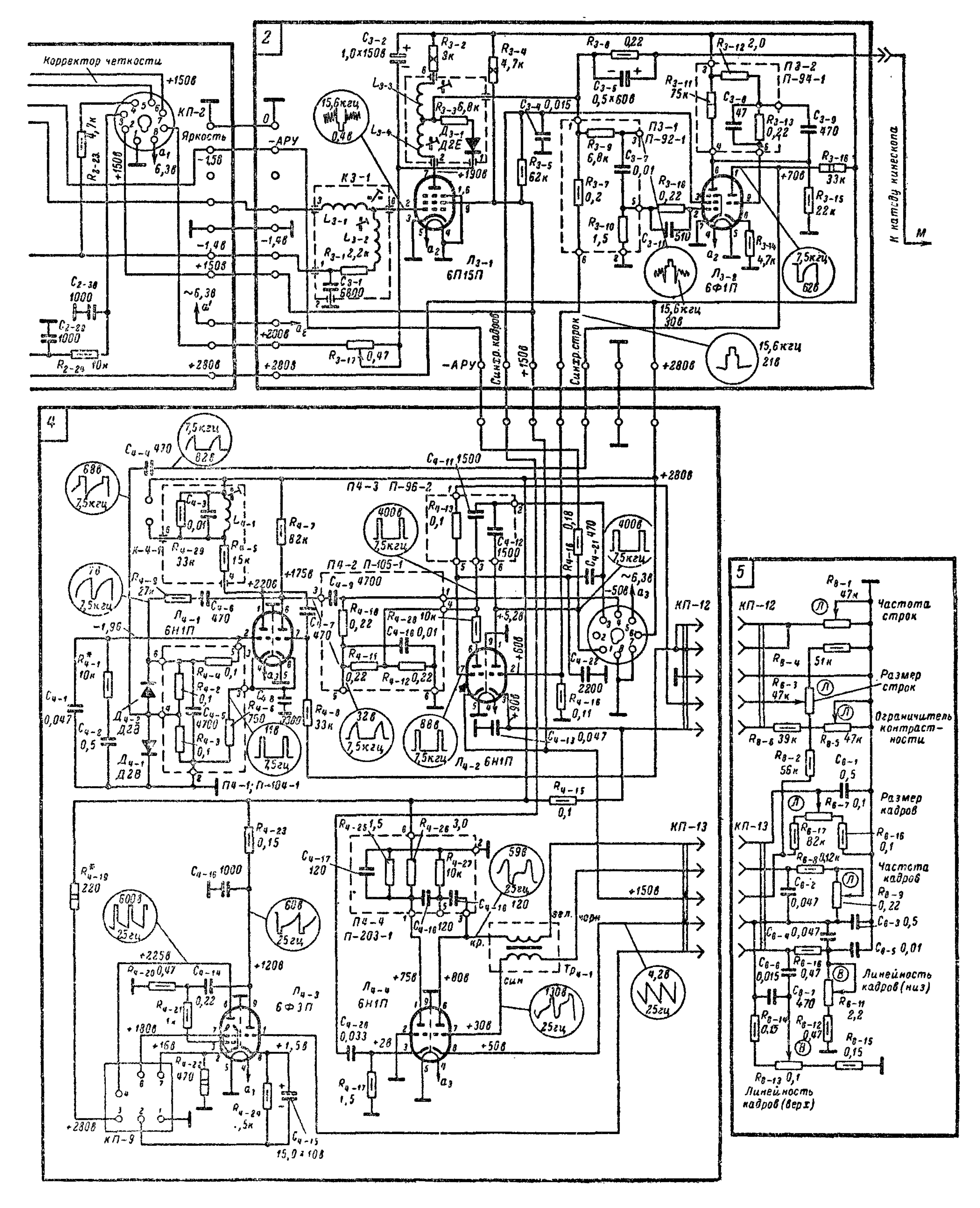


Рис. 8-16. Принципиальная схема модернизированного



варианта телевизора «Сигнал-2» (3К-45М).

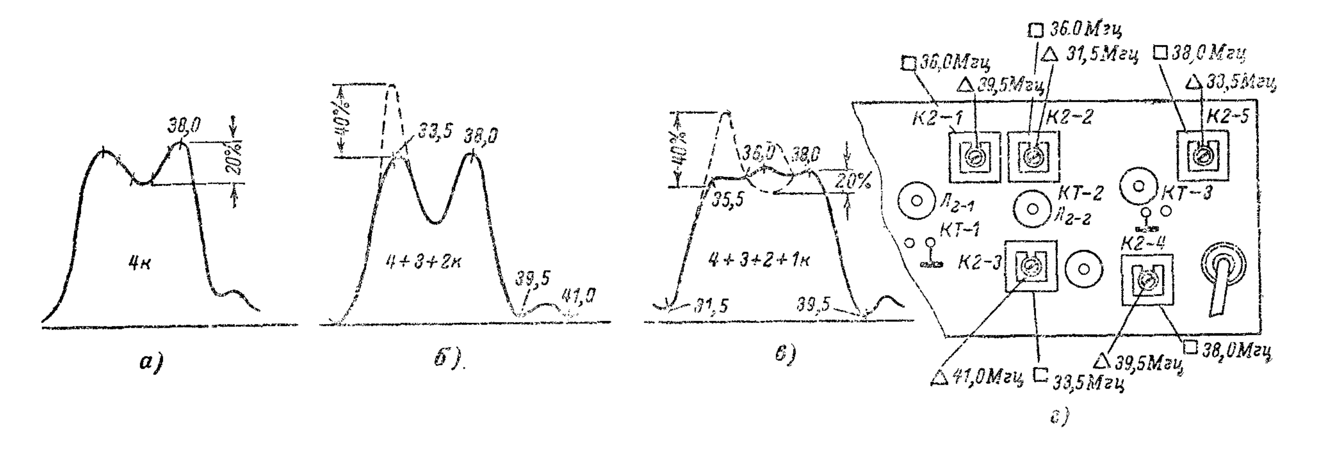


Рис. 8-15. Настроечная карта телевизора «Сигнал-2».

а — частотная характеристика с управляющей сетки пентодной части лампы $Л_{2-3}$, *б* — то же с управляющей сетки лампы $Л_{2-2}$; *в* — то же с управляющей сетки лампы $Л_{2-1}$; *г* — расположение органов настройки контуров на шасси. Сердечники контуров, настраиваемых со стороны ламп, обозначены треугольниками, а со стороны печатных линий — квадратами.

Рис. 8-17. Скелетно-монтажная схема телевизора «Сигнал-2» (ЗК-45М).

Низковольтный выпрямитель. Повышено стабилизированное напряжение со 105 до 150 *в*, в связи с чем установлен новый стабилитрон СГ1П, а сопротивление резистора $R_{3\text{-}4}$ уменьшено с 7,5 до 4,7 *ком*. Из схемы исключен конденсатор $C_{3\text{-}3}$ и резистор $R_{3\text{-}5}$. Чтобы уменьшить падение напряжения на обмотке дросселя

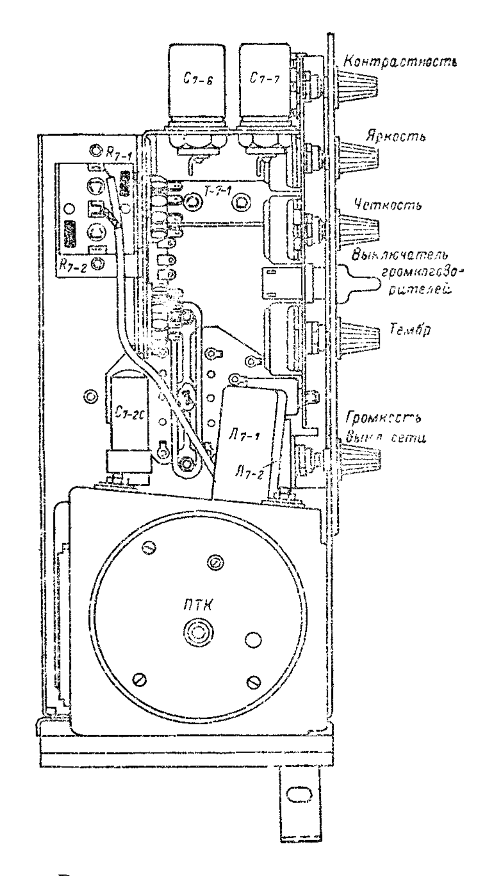


Рис. 8-18. Пульт управления телевизора «Сигнал-2» (ЗК-45М).

$Др_{7\text{-}2}$, изменены ее моточные данные. Для уменьшения пульсаций параллельно дросселю подключен конденсатор $C_{7\text{-}18}$. В низковольтном выпрямителе применены кремниевые столбы КЦ-401В.

Конструктивные изменения связаны главным образом с блоком строчной развертки. Элементы блока расположены на отдельной гетинаксовой планке, установленной под блоком, что значительно улучшило их тепловой режим. Регулятор линейности строк (РЛС) с конденсаторами $C_{6\text{-}7}$ и $C_{6\text{-}10}$ вынесен из блока и установлен под ним в экранированном корпусе. Потенциометр фокусировки $R_{6\text{-}4}$ вынесен из блока и установлен на отдельной планке. На рис. 8-17 показана скелетно-монтажная схема телевизора «Сигнал-2», а на рис. 8-18—8-22 — расположение отдельных деталей на блоках телевизора.

8-4. Телевизор «Аврора»

Телевизор «Аврора» является модернизацией телевизора «Сигнал-2» и отличается от него применением кинескопа 47ЛК2Б. Изменения в схеме связаны глав-

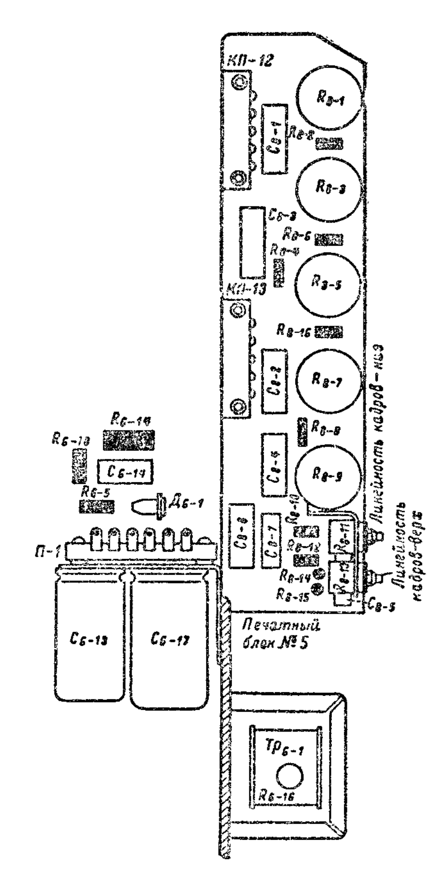


Рис. 8-19. Блок вспомогательных регуляторов телевизора «Сигнал-2» (ЗК-45М).

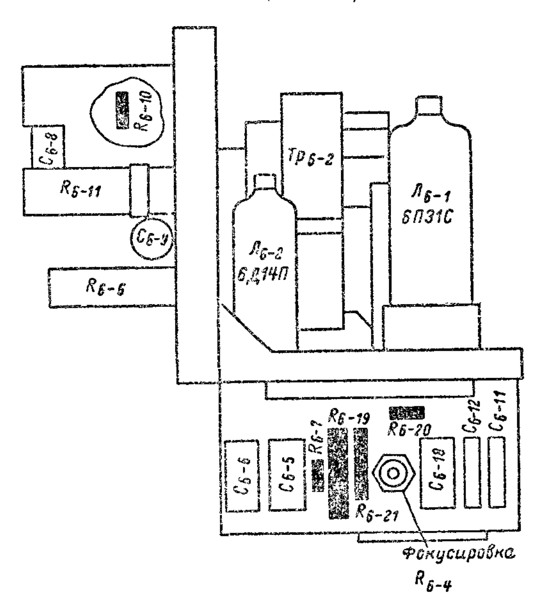


Рис. 8-20. Расположение деталей блока строчной развертки телевизора «Сигнал-2» (ЗК-45М).

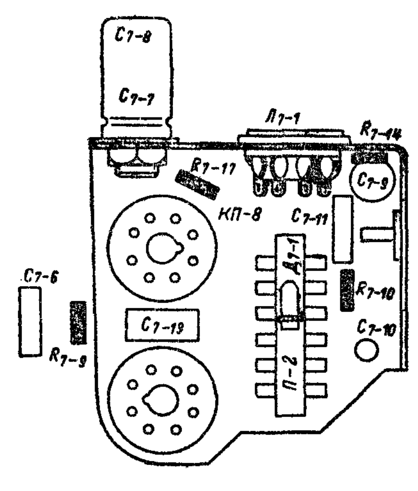


Рис. 8-21. Расположение деталей на блоке ламповых панелей телевизора «Сигнал-2» (ЗК-45М).

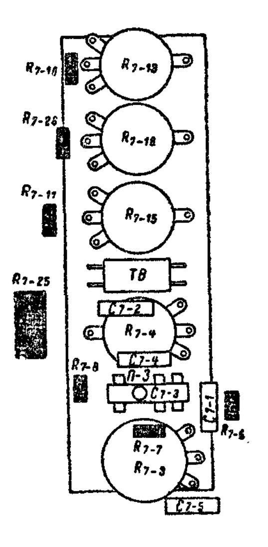


Рис. 8-22. Расположение деталей на планке потенциометров телевизоров «Сигнал-2» (ЗК-45М).

ным образом со строчной разверткой. Установка нового кинескопа произведена с сохранением узлов строчной развертки ОС-110 и ТВС-110М. В отличие от кинескопа 43ЛК9Б экран кинескопа 47ЛК2Б выполнен с двумя радиусами кривизны: в центре 1 219 *мм* и по краям 533 *мм*. Поэтому при использовании отклоняющей системы ОС-110 наблюдается увеличение подушкообразных искажений. Для компенсации этих искажений на отклоняющей системе устанавливаются дополнительно два корректирующих магнита стержневого типа. Схема кадровой развертки оставлена без изменений. Принципиальная схема телевизора показана на рис. 8-23 и 8-24.

Моточные данные катушек и дросселей телевизоров «Волна» и «Сигнал» приведены в табл. 8-1, телевизоров «Сигнал-2» и «Аврора» — в табл. 8-2.

Рис. 8-24. Схема строчной развертки телевизора «Аврора».

Таблица 8-1

Моточные данные контурных катушек УПЧ и корректирующих дросселей телевизоров «Волна» и «Сигнал»

Обозначение на схеме	Число витков	Провод	Намотка
$L_{2\text{-}1}$	9	ПЭЛ 0,35	Рядовая
$L_{2\text{-}2}$	12	ПЭЛ 0,23	То же
$L_{2\text{-}3}$	8	ПЭЛ 0,35	» »
$L_{2\text{-}4}$	12	ПЭЛШКО 0,64	» »
$L_{2\text{-}5}$	12	ПЭЛШКО 0,64	Рядовая
$L_{2\text{-}6}$	11 11	ПЭЛ 0,23 ПЭВ 0,23	Рядовая в два провода
$L_{2\text{-}7}$	12	ПЭЛШКО 0,64	Рядовая в два провода
$L_{2\text{-}8}$	8 8	ПЭЛ 0,23 ПЭВ-2 0,23	Рядовая
$L_{2\text{-}9}$	13	ПЭЛ 0,23	Рядовая
$L_{2\text{-}10}$	16	ПЭЛ 0,23	Обмотка имеет отвод от 6-го витка снизу.
$L_{3\text{-}1}$	80	ПЭЛШКО 0,23	«Универсаль» на манжетке
$L_{3\text{-}2}$	110	ПЭЛШКО 0,23	«Универсаль», два перегиба на виток
$L_{3\text{-}3}$	120	ПЭЛШКО 0,23	То же
$L_{3\text{-}4}$	75	ПЭЛШКО 0,23	«Универсаль», два перегиба на виток на манжетке
$L_{4\text{-}1}$	1 200	ПЭЛШКО 0,12	«Универсаль», два перегиба на виток
$L_{5\text{-}1}$	36	ПЭЛШКО 0,23	«Универсаль», два перегиба на виток
$L_{5\text{-}2}$	36	ПЭЛШКО 0,23	«Универсаль», два перегиба на виток
$L_{5\text{-}3}$	36	ПЭЛШКО 0,23	«Универсаль», два перегиба на виток
$L_{5\text{-}4}$	36	ПЭЛШКО 0,23	То же
$L_{5\text{-}5}$	36	ПЭЛШКО 0,23	» »
$L_{5\text{-}6}$	36	ПЭЛШКО 0,23	» »
$L_{5\text{-}7}$	36	ПЭЛШКО 0,23	» »
$L_{6\text{-}1}$	76	ПЭЛШКО 0,12	» »

Таблица 8-2

Моточные данные контурных катушек УПЧ и корректирующих дросселей телевизоров «Сигнал-2» и «Аврора»

Обозначение на схеме	Число витков	Провод	Индуктивность, *мкгн*	Намотка
$L_{2\text{-}1}$	7	ПЭЛ 0,35	0,59	Рядовая
$L_{2\text{-}2}$	10	ПЭЛШКО 0,64	0,7	То же
$L_{2\text{-}3}$	7	ПЭЛ 0,35	0,64	Рядовая
$L_{2\text{-}4}$	11	ПЭЛ 0,35	1,16	То же
$L_{2\text{-}5}$	9	ПЭЛШКО 0,64	0,62	Рядовая
$L_{2\text{-}6}$	10 10	ПЭЛ 0,35 ПЭВ-2 0,35	0,74	Рядовая в два провода
$L_{2\text{-}7}$	10	ПЭЛШКО 0,64	0,69	Рядовая
$L_{2\text{-}8}$	7 7	ПЭЛ 0,35 ПЭВ-2 0,35	0,47	Рядовая в два провода
$L_{2\text{-}9}$	12	ПЭЛ 0,35	1,63	Рядовая
$L_{2\text{-}10}$	16	ПЭЛ 0,35	1,82	Рядовая на манжетке, отвод от 6-го витка снизу
$L_{2\text{-}11}$	4	ПЭЛ 0,23	0,33	Рядовая
$L_{3\text{-}1}$	80	ПЭЛО 0,23	65	«Универсаль» на манжетке
$L_{3\text{-}2}$	110	ПЭЛО 0,23	125	«Универсаль», два перегиба на виток
$L_{3\text{-}3}$	124	ПЭЛО 0,23	160	То же
$L_{3\text{-}4}$	75	ПЭЛО 0,23	57	«Универсаль», два перегиба на виток
$L_{4\text{-}1}$	1 090	ПЭЛО 0,12	9 300	То же
$L_{5\text{-}1}$	35	ПЭЛО 0,23	12,5	«Универсаль», два перегиба на виток
$L_{5\text{-}2}$	35	ПЭЛО 0,23	12,5	«Универсаль», два перегиба на виток на манжетке
$L_{5\text{-}3}$	35	ПЭЛО 0,23	12,5	«Универсаль», два перегиба на виток
$L_{5\text{-}4}$	33	ПЭЛО 0,23	12,5	«Универсаль», два перегиба на виток на манжетке
$L_{5\text{-}5}$	35	ПЭЛО 0,23	12,5	«Универсаль», два перегиба на виток
$L_{5\text{-}6}$	34	ПЭЛО 0,23	12,5	«Универсаль», два перегиба на виток на манжетке
$L_{5\text{-}7}$	36	ПЭЛО 0,23	12,5	«Универсаль», два перегиба на виток
$L_{6\text{-}1}$	76	ПЭЛШО 0,12	26	То же, намотана на резисторе ВС-0,25

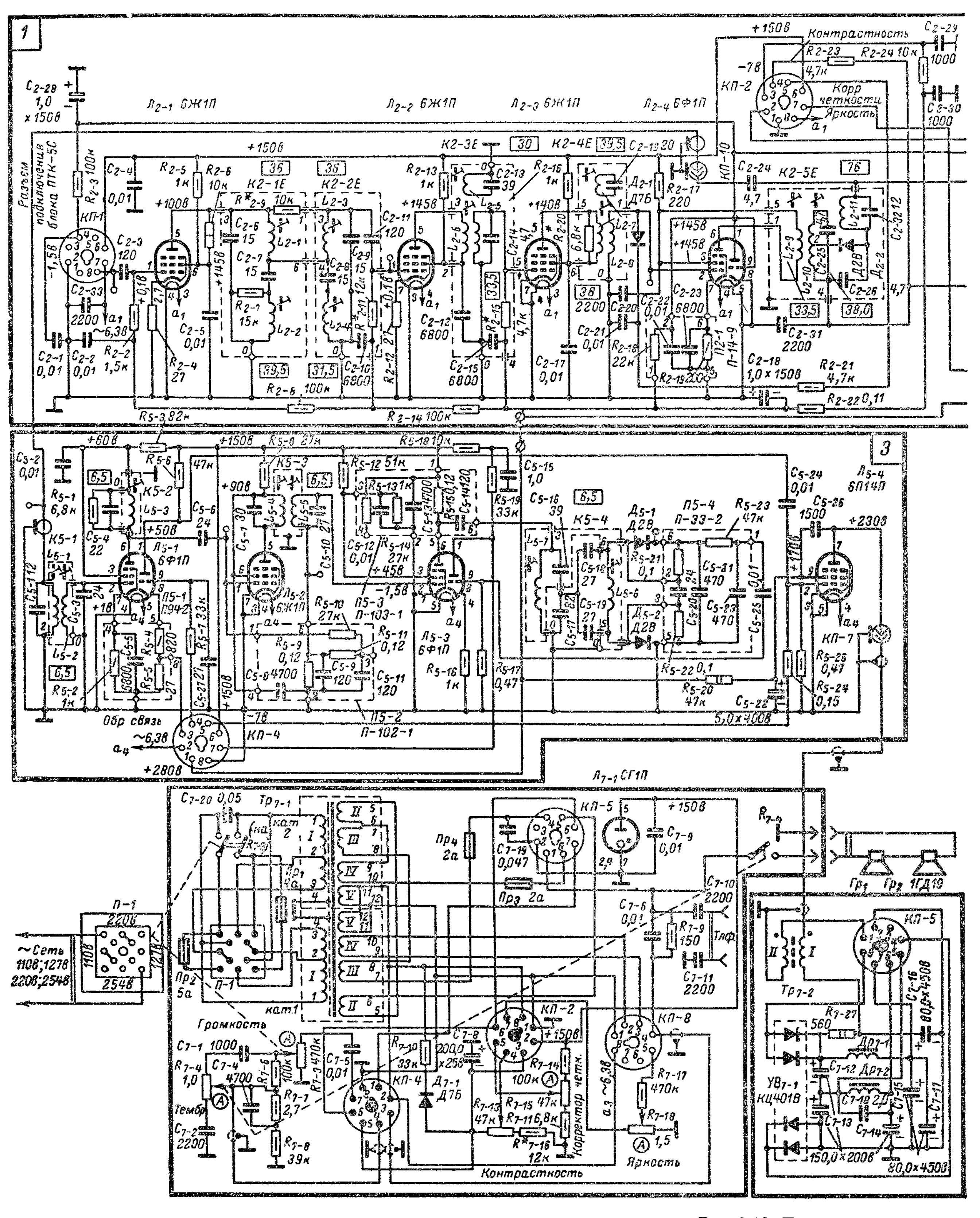
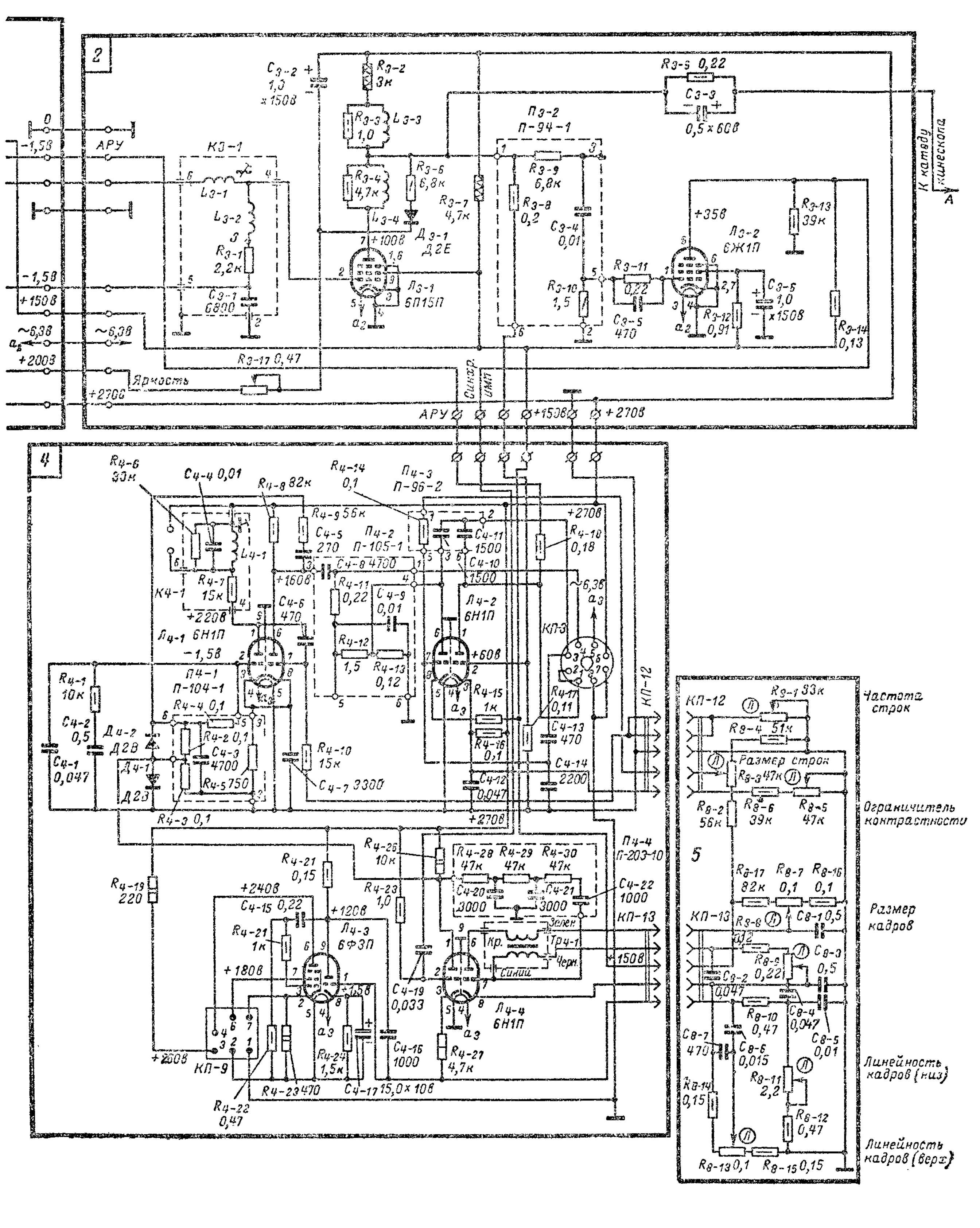


Рис. 8-23. Принципиальная схема



телевизор «Аврора»

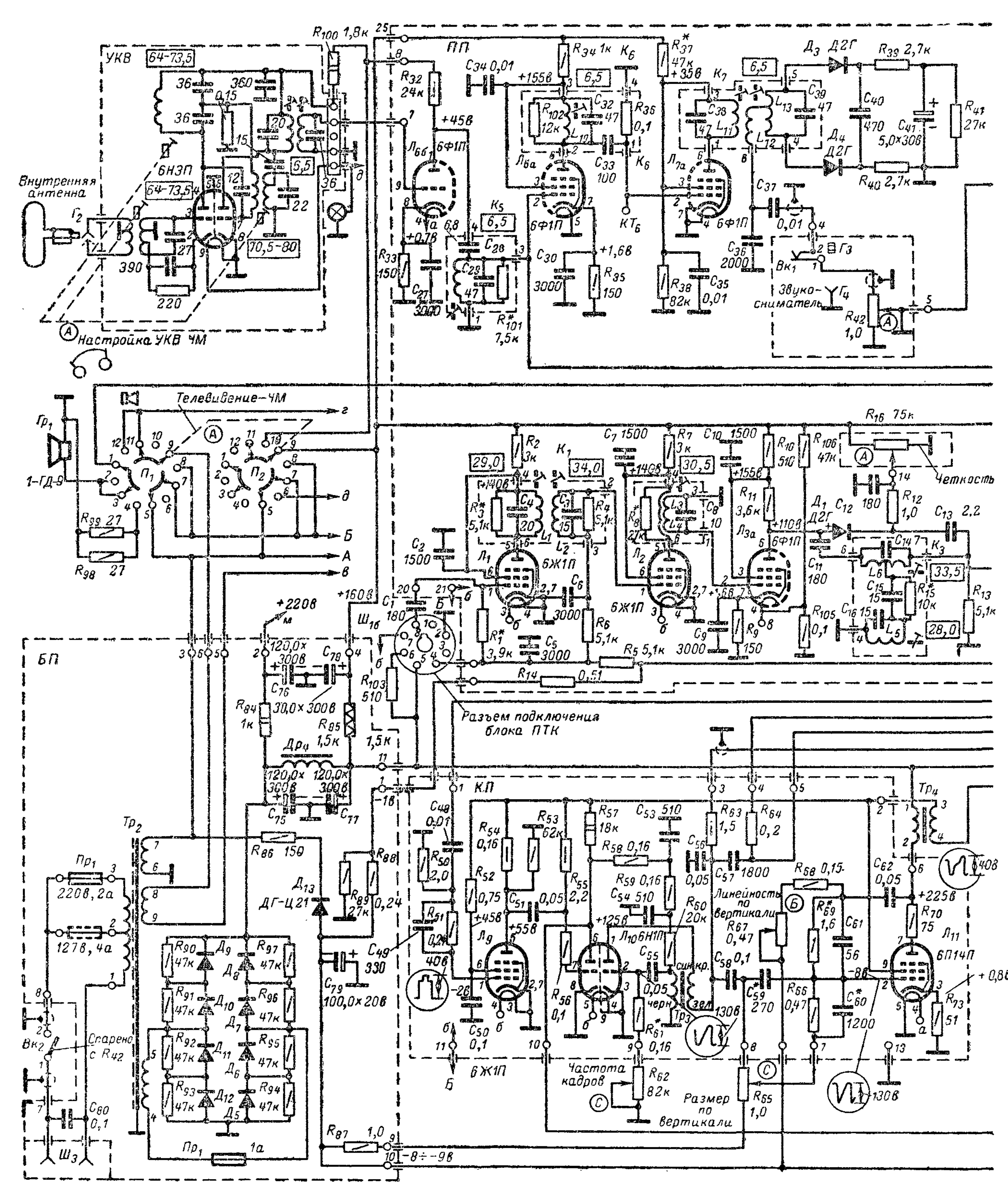
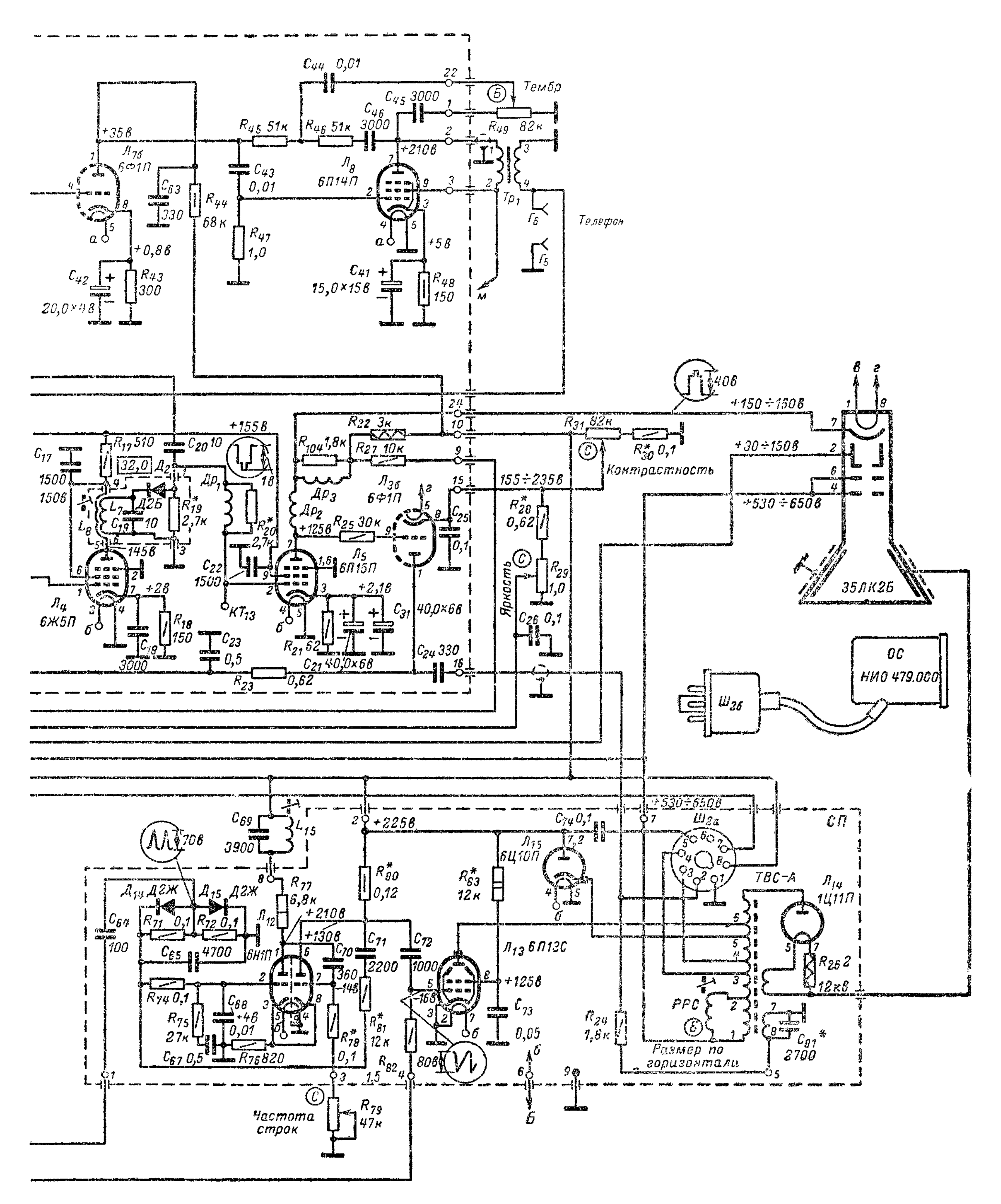


Рис. 9-1. Принципиальная схема



телевизора «Старт-3».

Глава девятая

ТЕЛЕВИЗОРЫ «СТАРТ»

Телевизоры «Старт», «Старт-2», «Старт-3» и «Старт-4» относятся к телевизорам III класса.

9-1. Телевизор «Старт-3»

Принципиальная схема телевизора показана на рис. 9-1.

Канал изображения состоит из блока ПТК, четырехкаскадного усилителя промежуточной частоты (лампы $Л_1$—$Л_4$), видеодетектора на полупроводниковом диоде $Д_2$ и видеоусилителя (лампа $Л_5$).

Анодной нагрузкой первого каскада УПЧИ является полосовой фильтр L_1, C_4, R_3, L_2, C_3, R_4, второго и четвертого каскадов — асимметричные контуры L_3, L_4, C_8,

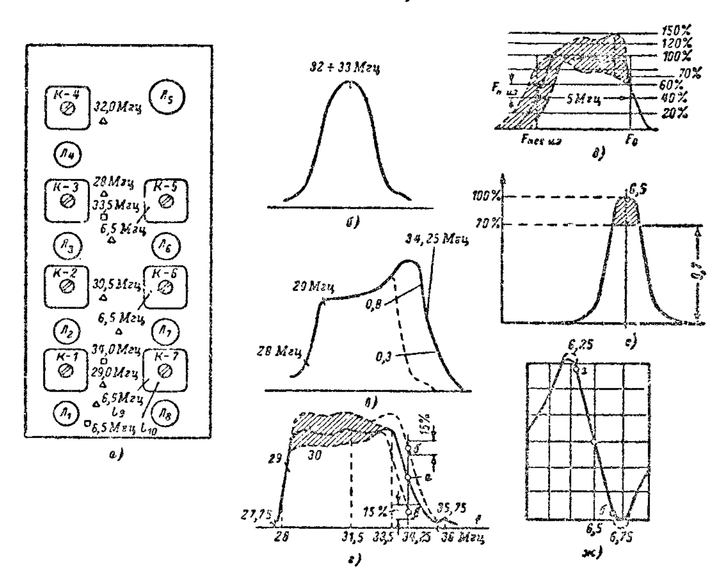


Рис. 9-2. Настроечная карта телевизора «Старт-3».

а — расположение органов настройки; *б* — частотная характеристика УПЧИ с управляющей сетки лампы $Л_4$; *в* — то же с управляющей сетки лампы $Л_{2а}$; *г* — то же с управляющей сетки лампы $Л_1$; *д* — частотная характеристика канала изображения со входа телевизора; *е* — частотная характеристика УПЧЗ; *ж* — то же, частотного детектора. Сердечники контуров, настраиваемых со стороны ламп, обозначены треугольниками, настраиваемых со стороны монтажа — квадратами.

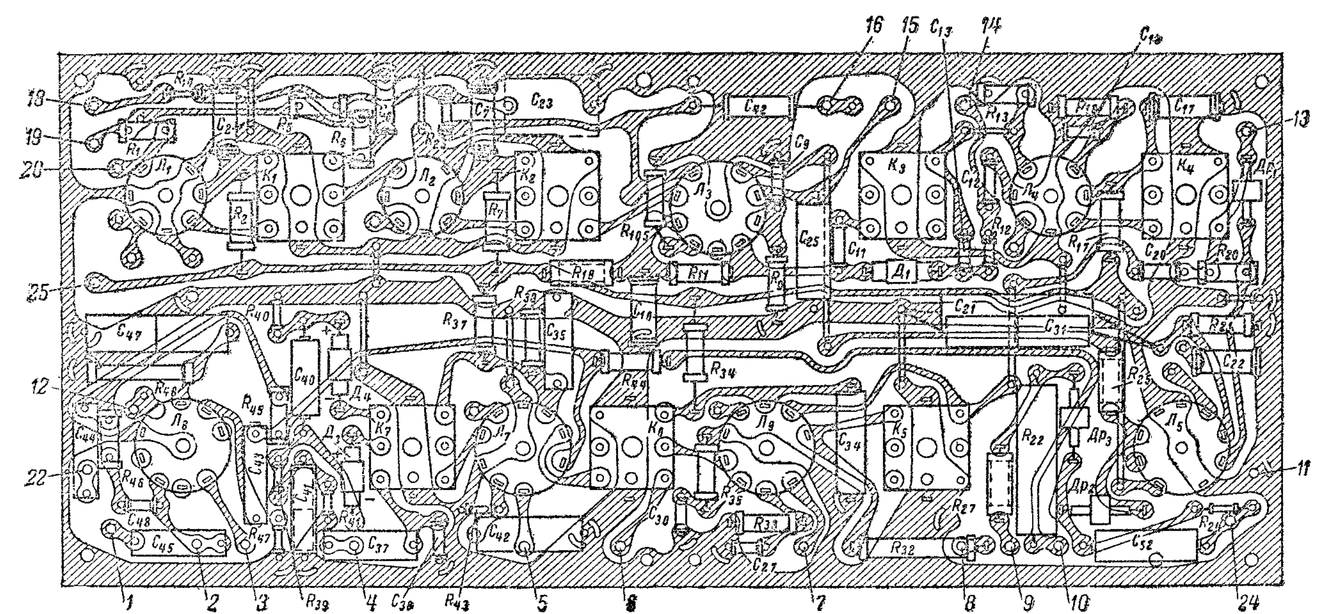


Рис. 9-3. Расположение деталей на плате УПЧИ телевизора «Старт-3».

R_8 и L_7, L_8, C_{19} (см. стр. 95) и третьего каскада — T-контур L_6, C_{14}, C_{15}, R_{15}, C_{16}, L_5 (см. стр. 119). К катушке L_6 T-контура подключен корректор четкости. Дроссели $Др_1$, $Др_2$ и $Др_3$ в сеточной и анодной цепях лампы видеоусилителя корректируют частотную характеристику в области высоких частот. Частотные характеристики канала изображения и УПЧИ показаны на рис. 9-2.

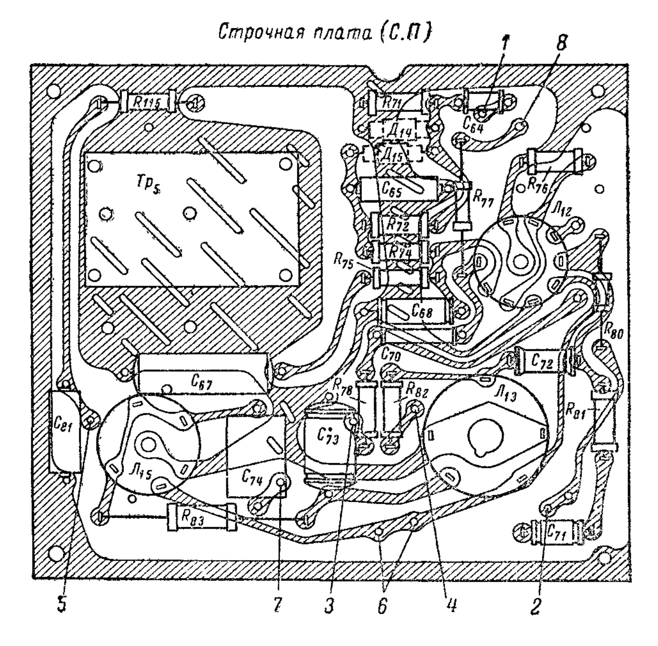


Рис. 9-4. Расположение деталей на плате строчной развертки телевизора «Старт-3».

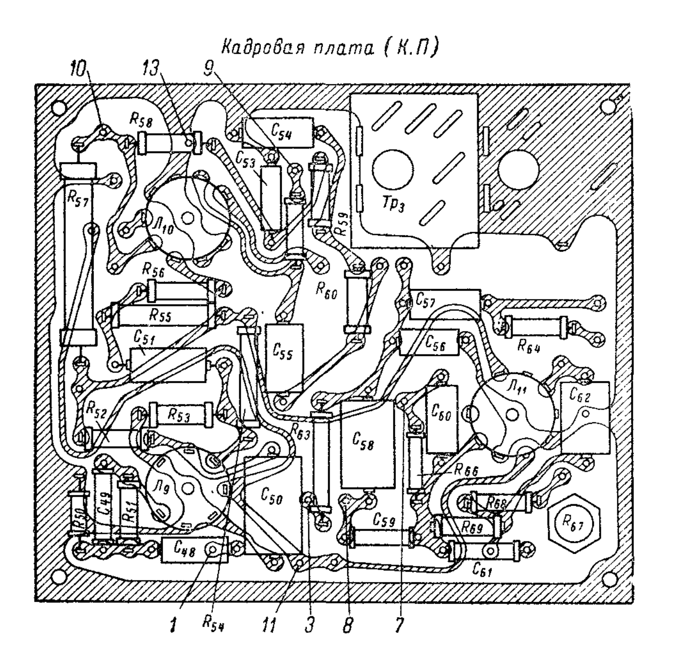


Рис. 9-5. Расположение деталей на плате кадровой развертки телевизора «Старт-3».

В телевизоре применена ключевая АРУ (см. гл. 1) на лампе $Л_{3б}$, охватывающая регулировкой первый и второй каскады УПЧИ и УВЧ. Для автоматического изменения яркости при регулировке контрастности цепь R_{28}, R_{29}, при помощи которой устанавливается необходимая яркость изображения, подключена к катоду лампы ключевой АРУ. Таким образом, при увеличении контрастности изображения потенциометром R_{31} напряжение на катоде лампы $Л_3$ возрастает (отрицательное напряжение на управляющих сетках регулируемых ламп при этом уменьшается), увеличивается положительное напряжение на модуляторе кинескопа и яркость свечения экрана.

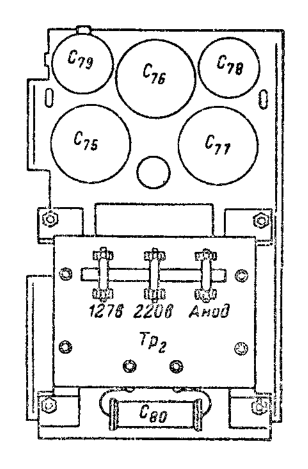


Рис. 9-6. Расположение деталей блока питания телевизора «Старт-3».

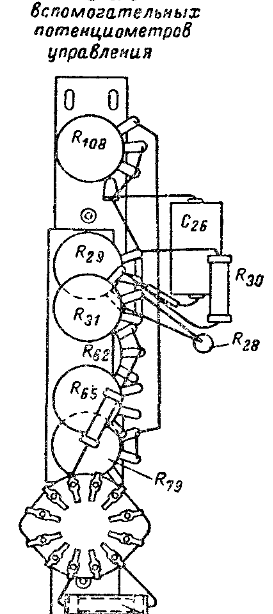


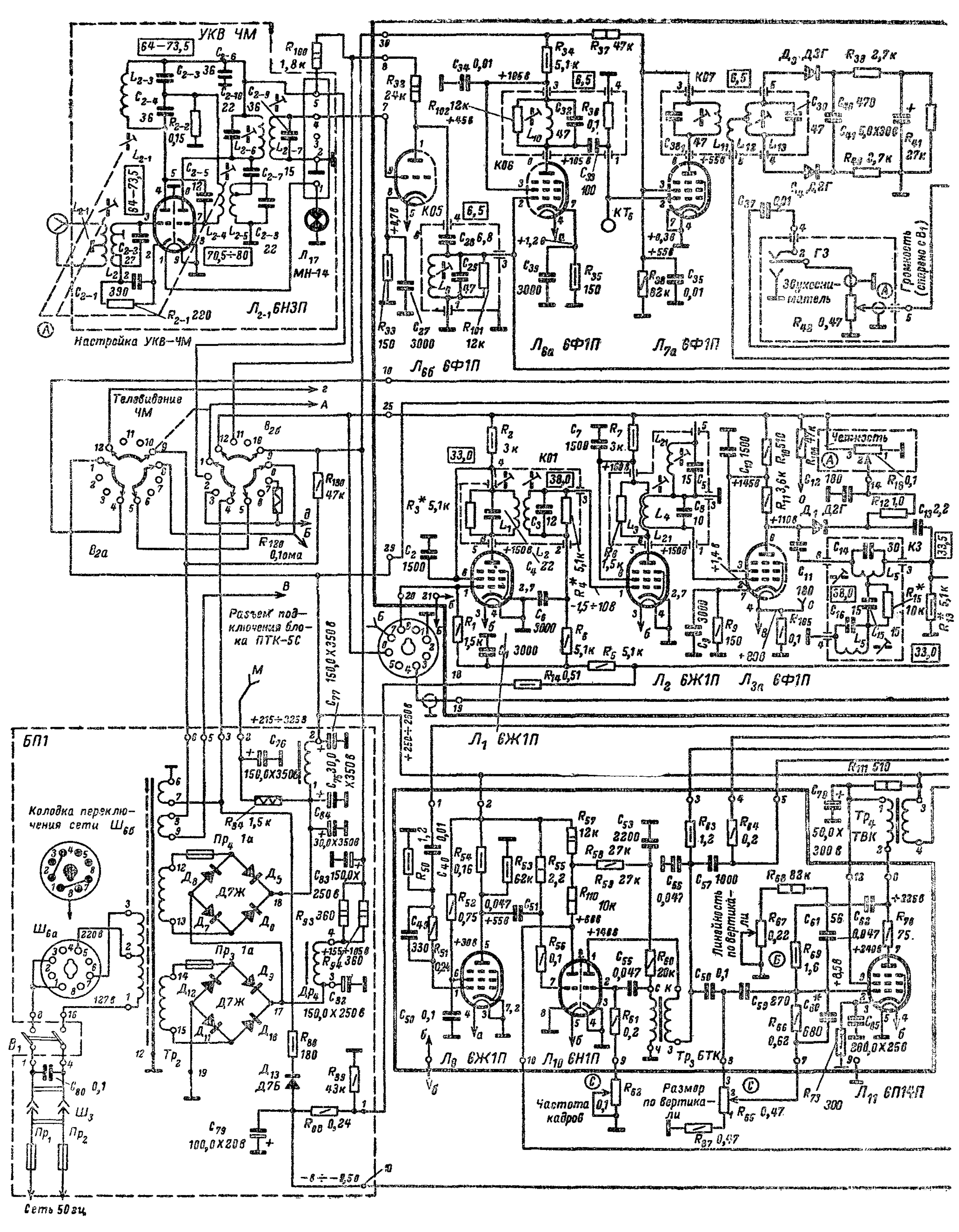
Рис. 9-7. Расположение потенциометров на панели управления телевизора «Старт-3».

Канал звукового сопровождения. Сигнал разностной частоты 6,5 *Мгц* снимается с нагрузки видеодетектора и через конденсатор C_{20} поступает на управляющую сетку лампы $Л_{6а}$ усилителя промежуточной частоты звука. Второй каскад УПЧЗ работает в качестве ограничителя. Его анодной нагрузкой служит фазосдвигающий трансформатор детектора отношений C_{38}, L_{11}, L_{12}, L_{18}, C_{39}. Далее следует двухкаскадный усилитель низкой частоты на лампах $Л_{7б}$ и $Л_8$. Второй каскад УНЧ охвачен отрицательной обратной связью, изменением параметров которой осуществляется регулировка тембра (R_{49}).

Для приема радиовещательных станций с частотной модуляцией используется нормализованный блок УКВ ЧМ, сигнал с выхода которого дополнительно усиливается лампой $Л_{6б}$.

Блок синхронизации состоит из пентодного селектора на лампе $Л_9$, усилителя-ограничителя синхроимпульсов на левом триоде лампы $Л_{10}$, и схемы АПЧиФ строчной развертки (диоды $Д_{14}$, $Д_{15}$, фильтр нижних частот R_{74}, R_{75}, C_{67}, C_{68}).

Блок развертки. Блокинг-генератор (правый триод лампы $Л_{10}$) и выходной каскад (лампа $Л_{11}$) кадровой развертки, а также выходной каскад строчной развертки (лампы $Л_{13}$ и $Л_{15}$) выполнены на нормализованных деталях по обычной схеме (см. гл. 1).


УКВ ЧМ
Настройка УКВ-ЧМ
Л2-1 6Н3П
Л17 МН-14
Л6а 6Ф1П
Л7а 6Ф1П
Л6б 6Ф1П
Звукосниматель
Громкость (спарено с В1)
Телевидение ЧМ
Четкость
Разъем подключения блока ПТК-5С
Л2 6Ж1П
Л3а 6Ф1П
Л1 6Ж1П
БП1
Колодка переключения сети Ш6б
Сеть 50 гц
Л9 6Ж1П
Л10 6Н1П
Тр3 БТК
Тр4 ТВК
Линейность по вертикали
Частота кадров
Размер по вертикали
Л11 6П14П

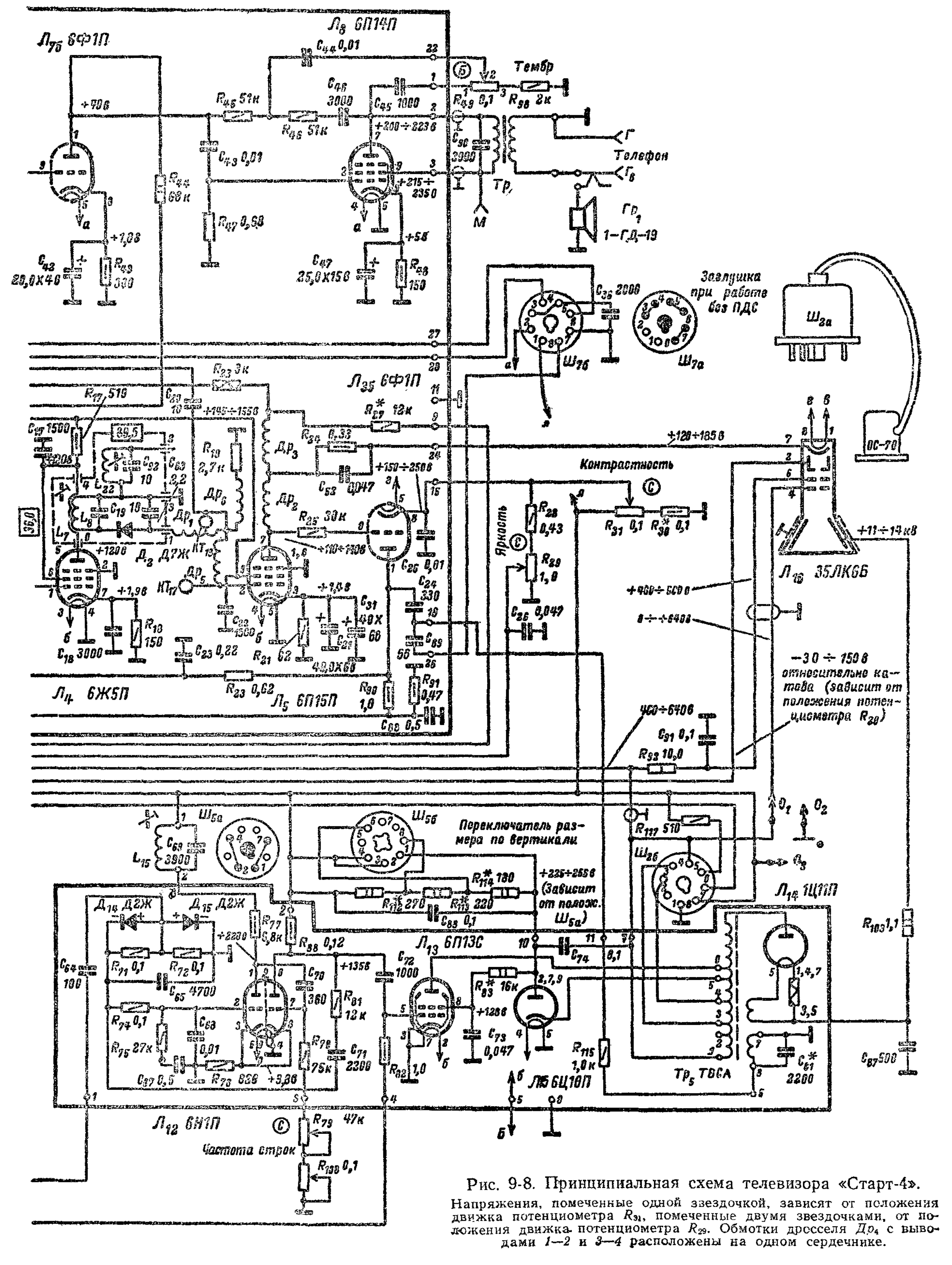


Рис. 9-8. Принципиальная схема телевизора «Старт-4».

Напряжения, помеченные одной звездочкой, зависят от положения движка потенциометра R_{31}, помеченные двумя звездочками, от положения движка потенциометра R_{29}. Обмотки дросселя $Др_4$ с выводами *1—2* и *3—4* расположены на одном сердечнике.

Задающий генератор строчной развертки (лампа $Л_{12}$) собран по схеме мультивибратора с катодной связью и стабилизирующим контуром L_{15}, C_{69} в анодной цепи. В последних выпусках телевизора «Старт-3» регулировка размера изображения по горизонтали производится изменением напряжения на экранирующей сетке выходной лампы и аноде демпферной лампы при помощи ступенчатого переключателя $Ш_5$, как показано на схеме рис. 9-8.

Низковольтный выпрямитель собран по мостовой схеме, каждое плечо которой образовано двумя последовательно соединенными полупроводниковыми диодами.

Конструкция телевизора «Старт-3» блочная. Шасси выполнено из стальных уголков в виде жесткого сварного каркаса. Ящик телевизора легко снимается, что облегчает доступ ко всем деталям и блокам. Монтаж телевизора выполнен печатным способом.

На рис. 9-3—9-7 показано расположение деталей на печатных платах, в блоке питания и на панели управления.

9-2. Телевизор «Старт-4»

Принципиальная схема телевизора «Старт-4», который является дальнейшей модернизацией телевизора «Старт-3», показана на рис. 9-8.

В телевизоре применен блок ПТК-5 с промежуточными частотами сигналов изображения 38,0 *Мгц* и сигналов звукового сопротивления 31,5 *Мгц*. Соответственно изме-

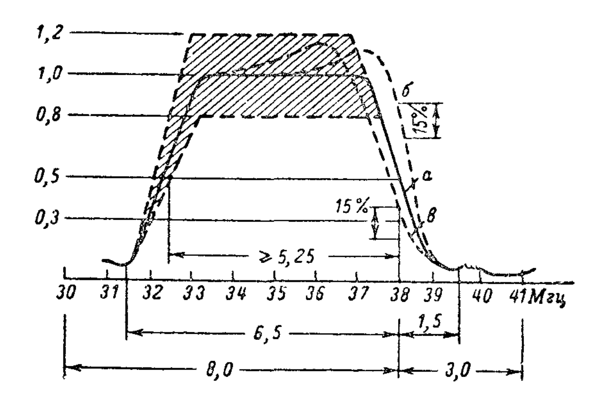


Рис. 9-9. Частотная характеристика УПЧИ телевизора «Старт-4».

а — ручка регулятора четкости в среднем положении; *б* — ручка регулятора четкости в крайнем правом положении; *в* — ручка регулятора четкости в крайнем левом положении. Штриховкой показана область допустимых отклонений характеристики.

нены моточные данные, частоты настройки контуров и номинальные значения ряда деталей платы УПЧИ. Для получения достаточного запаса в избирательности введен дополнительный режекторный контур L_{22}, C_{92} на частоте 39,5 *Мгц*. Чтобы улучшить частотную характеристику канала изображения, последовательно с нагрузочным резистором видеодетектора R_{19} включен дроссель $Др_6$, а в цепь управляющей сетки лампы видеоусилителя введен дроссель $Др_5$. Частотная характеристика УПЧИ показана на рис. 9-9.

В телевизоре установлен кинескоп 35ЛК6Б с алюминированным экраном и укороченной горловиной. Этот кинескоп не требует применения ионной ловушки и позволяет значительно увеличить контрастность и яркость изображения.

Для защиты экрана от прожога и устранения яркого пятна, появляющегося после выключения телевизора, в цепь катода введена цепочка ограничения тока луча, образованная параллельным включением резистора R_{24} и конденсатора C_{52}, а питание ускоряющего электрода производится через фильтр R_{92}, C_{91}. Большая постоянная времени этого фильтра позволяет сохранять напряжение на ускоряющем электроде в течение некоторого времени после выключения телевизора и поддерживать ток через кинескоп. Из-за исчезновения смещения на модуляторе кинескопа после выключения телевизора ток этот будет значительно больше нормального. В результате произойдет быстрый разряд емкости анод — заземленное покры-

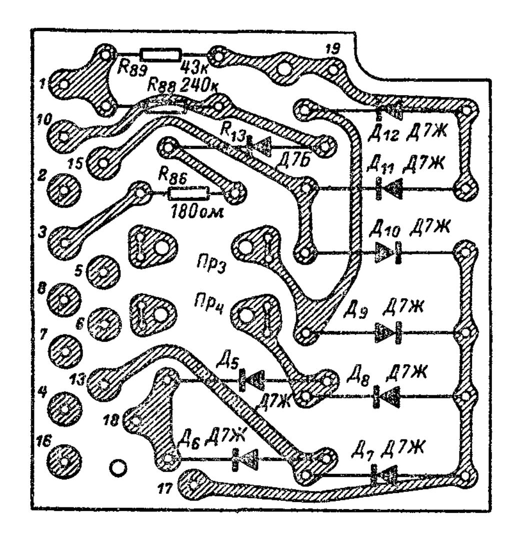


Рис. 9-10. Электромонтажная схема блока питания телевизора «Старт-4».

тие баллона кинескопа (наличие заряда на этой емкости наряду с эмиссией электронов с неостывшего катода является основной причиной появления яркого пятна на экране телевизора).

Назначение резистора R_{103} и конденсатора C_{87} в цепи высокого напряжения — уменьшать уровень помех, создаваемых строчной разверткой приему радиовещательных станций. В телевизоре «Старт-4» предусмотрена возможность прослушивания звукового сопровождения на втором языке с помощью приставки двухъязыкового сопровождения ПДС. Для улучшения чересстрочной развертки изменены параметры интегрирующей цепи и уменьшены паразитные пульсации, создаваемые в цепи питания выходным каскадом кадровой развертки. Последнее достигается подачей напряжения на анод и экранирующую сетку лампы $Л_{11}$ через фильтр R_{111}, C_{78}. Одновременно изменен способ подачи отрицательного смещения на управляющую сетку этой лампы, оно создается при помощи цепи R_{73}, C_{85}.

Существенно изменена схема низковольтного выпрямителя. Анодное напряжение 250—260 *в* на блок развертки и 150 *в* на блок ПТК-5 снимается с двух последовательно соединенных мостовых схем ($Д_5$—$Д_8$ и $Д_9$—$Д_{12}$), каждая из которых питается от отдельной обмотки силового трансформатора. Для сглаживания пульсаций выпрямленного напряжения применен двухобмоточный дроссель $Др_4$ с встречным включением обмоток по постоянному току, что приводит к увеличению его индуктивности. Одна из обмоток этого дросселя с конденсато-

рами C_{75}, C_{77}, C_{84} образует П-образный фильтр в цепи выпрямленного напряжения +260 *в*, вторая — с конденсаторами C_{82}, C_{83} и резисторами R_{93}, R_{94} — в цепи выпрямленного напряжения + 150 *в*.

Предохранители $Пр_3$ и $Пр_4$ защищают диоды моста от короткого замыкания в схеме. Напряжение отрицательного смещения создается однополупериодным выпрямителем на диоде $Д_{13}$. Детали блока питания смонтированы на печатной плате, схема которой показана на рис. 9-10.

9-3. Телевизоры «Старт» и «Старт-2»

Принципиальная схема телевизора «Старт» показана на рис. 9-11.

Канал изображения состоит из высокочастотного блока ПТП-«Старт», трехкаскадного усилителя промежуточной частоты на лампах $Л_3$—$Л_5$, видеодетектора $Д_1$ и двухкаскадного видеоусилителя на лампах $Л_6$ и $Л_7$. Блок ПТП телевизора «Старт» по схеме почти полностью повторяет схему блока ПТП-1, но отличается от него конструкцией (см. [Л. 1]).

Анодной нагрузкой первого каскада УПЧИ, который одновременно используется для усиления промежуточной частоты звука, служит Т-контур L_8, C_{25}, C_{26}, C_{24}, C_{27}, L_9. Анодной нагрузкой второго и третьего каскадов служат асимметричные контуры C_{30}, L_{10}, L_{11} и L_{12}, L_{13}, C_{32}. Усиление УПЧ регулируется изменением отрицательного смещения на управляющих сетках ламп $Л_3$ и $Л_4$ при помощи потенциометра R_{21}.

Коррекция частотной характеристики видеоусилителя в области высоких частот производится при помощи дросселей $Др_2$, $Др_3$, $Др_4$ и $Др_5$, а в области низких частот — цепочкой R_{37}, C_{33} в его первом каскаде.

Канал звукового сопровождения. Особенностью канала звукового сопровождения является усиление и преобразование первой промежуточной частоты сигналов звукового сопровождения 27, 75 *Мгц*, напряжение которой снимается с режекторного контура C_{25}, L_8 в *Т*-каскаде. Канал звукового сопровождения состоит из двухкаскадного усилителя промежуточной частоты на лампах $Л_8$ и $Л_9$, ограничителя на лампе $Л_{10}$, дискриминатора (фазосдвигающий трансформатор L_{18}, L_{19} и полупроводниковые диоды $Д_2$ и $Д_3$) и двухкаскадного усилителя низкой частоты на лампах $Л_{11}$ и $Л_{12}$.

Блок синхронизации состоит из амплитудного селектора на левом триоде лампы $Л_{13}$, усилителя строчных синхроимпульсов и буферного каскада на левом триоде лампы $Л_{15}$, интегрирующей цепи R_{97}, C_{76}, R_{98}, C_{77} и дифференцирующей цепи C_{98}, R_{112}.

Блок развертки. В кадровой развертке блокинг-генератор и генератор напряжения пилообразно-импульсной формы выполнены на правом триоде лампы $Л_{13}$, а выходной каскад — на лампе $Л_{14}$.

В строчной развертке работают правый триод лампы $Л_{15}$ (блокинг-генератор и генератор напряжения пилообразно-импульсной формы), выходная лампа $Л_{16}$ и демпфер $Л_{18}$.

Низковольтный выпрямитель собран по мостовой схеме на полупроводниковых диодах типа ДГ-Ц24. Источником отрицательного напряжения служит отдельный выпрямитель на диоде $Д_5$, питаемый от обмотки накала ламп.

Схема телевизора «Старт-2» показана на рис. 9-12. Основные ее отличия от схемы телевизора «Старт» связаны с наличием схемы АРУ и изменениями, введенными в схему синхронизации и строчной развертки.

Автоматической регулировкой усиления охвачены блок ПТП и лампы $Л_3$ и $Л_4$ УПЧИ. Управляющее напряжение АРУ снимается с резистора R_{78} в цепи управляющей сетки лампы амплитудного селектора, выполненного на левом триоде лампы $Л_{13}$.

Таблица 9-1

Моточные данные контурных катушек, корректирующих дросселей и катушки стабилизирующего контура L_{15} телевизора «Старт-3»

Обозначение на схеме	Число витков	Провод	Сердечник	Намотка	Примечание
L_1	11	ПЭЛШКО 0,23	Латунный	Рядовая	Диаметр каркаса всех контурных катушек 9 *мм*
L_2	9	ПЭЛШКО 0,23	То же	То же	
L_3	15	ПЭЛШКО 0,23	—	Рядовая в два провода	
L_4	15	ПЭЛШКО 0,23	—		
L_5	10	ПЭЛШКО 0,23	Латунный	Рядовая	Отвод от среднего витка
L_6	14	ПЭЛШКО 0,23	То же	То же	
L_7	17	ПЭЛШКО 0,23	» »	Рядовая в два провода	
L_8	17	ПЭЛШКО 0,23	—		
L_9	30	ПЭЛШКО 0,18	Ферритовый	Рядовая	
L_{10}	35	ПЭЛШКО 0,18	То же	То же	
L_{11}	32	ПЭЛШКО 0,23	» »	» »	
L_{12}	8	ПЭЛШКО 0,18	—	» »	Катушка L_{12} намотана на верхнем конце катушки L_{11}
L_{13}	17×2	ПЭЛШКО 0,18	Ферритовый	Рядовая в два провода	
$Др_1$	70	ПЭЛШКО 0,12	—	«Универсаль»	Индуктивность 24 *мкгн* ±5%
$Др_2$	140	ПЭЛШКО 0,12	—	То же	Индуктивность 100 *мкгн* ±5%
$Др_3$	200	ПЭЛШКО 0,12	—	» »	Индуктивность 160 *мкгн.* ±5% Диаметр каркаса всех дросселей 5 *мм.*
L_{15}	1 350	ПЭЛШКО 0,1	Ферритовый	» »	Намотана на каркас диаметром 12 *мм*

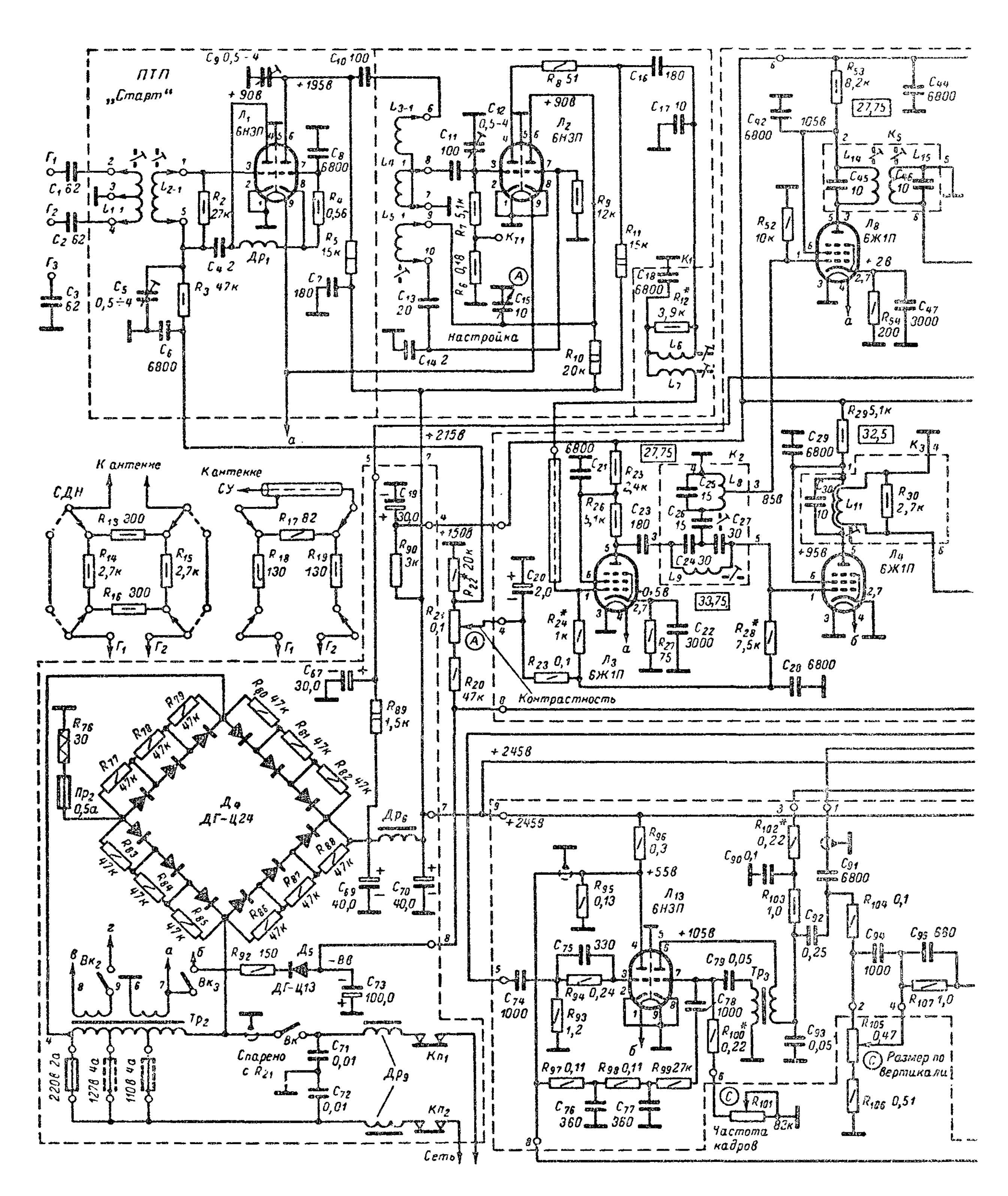
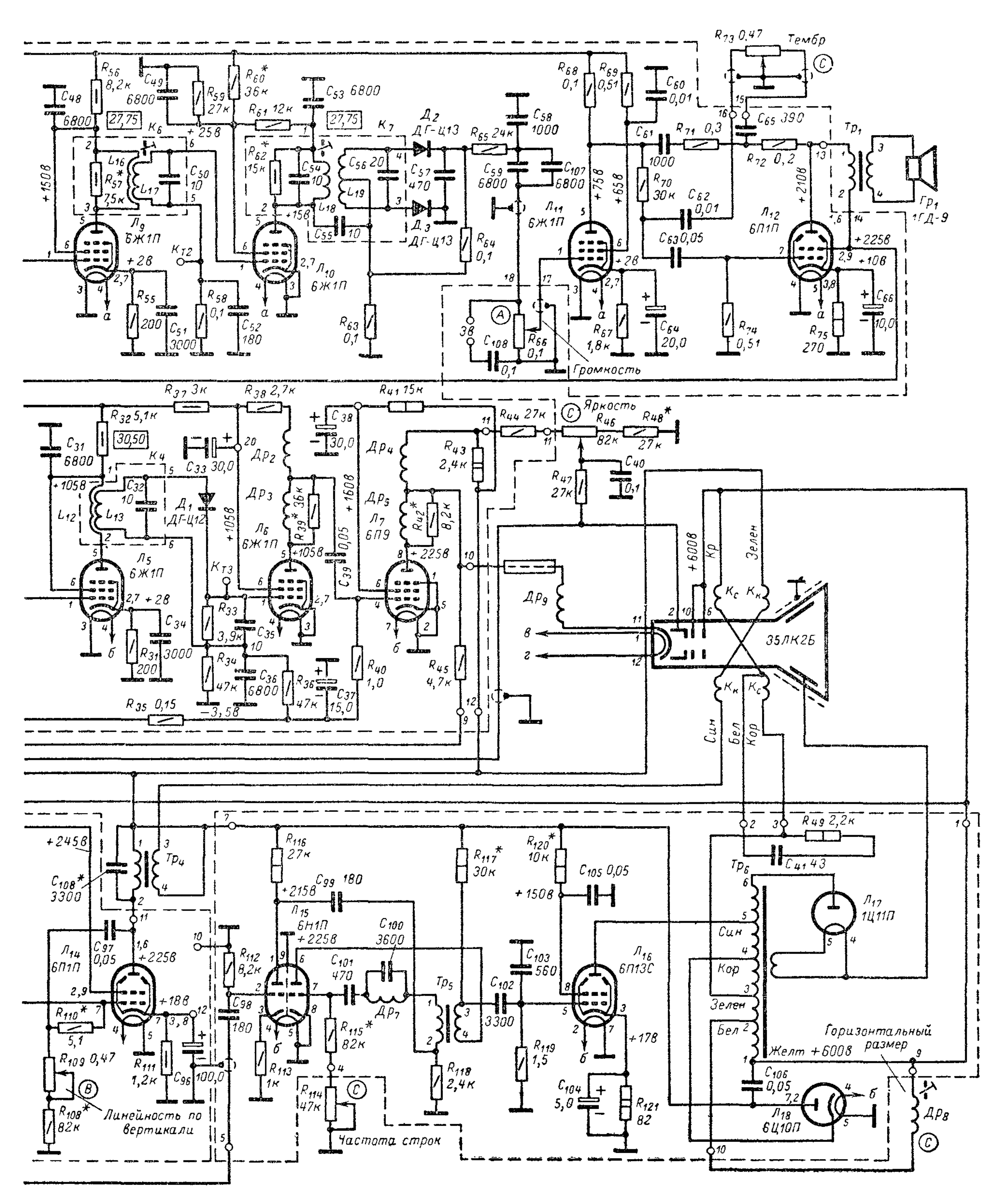


Рис. 9-11. Принципиальная схема



телевизора «Старт».

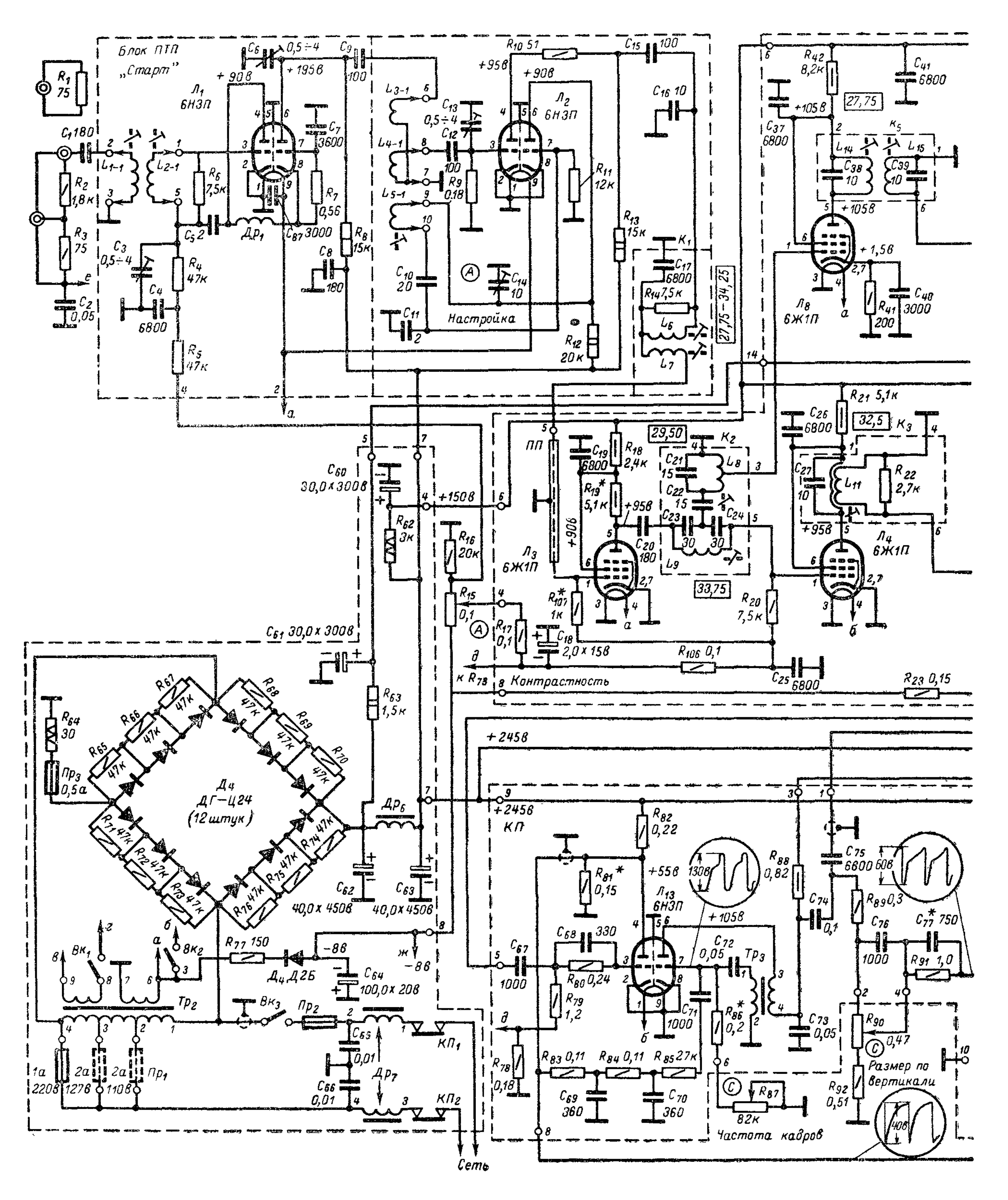
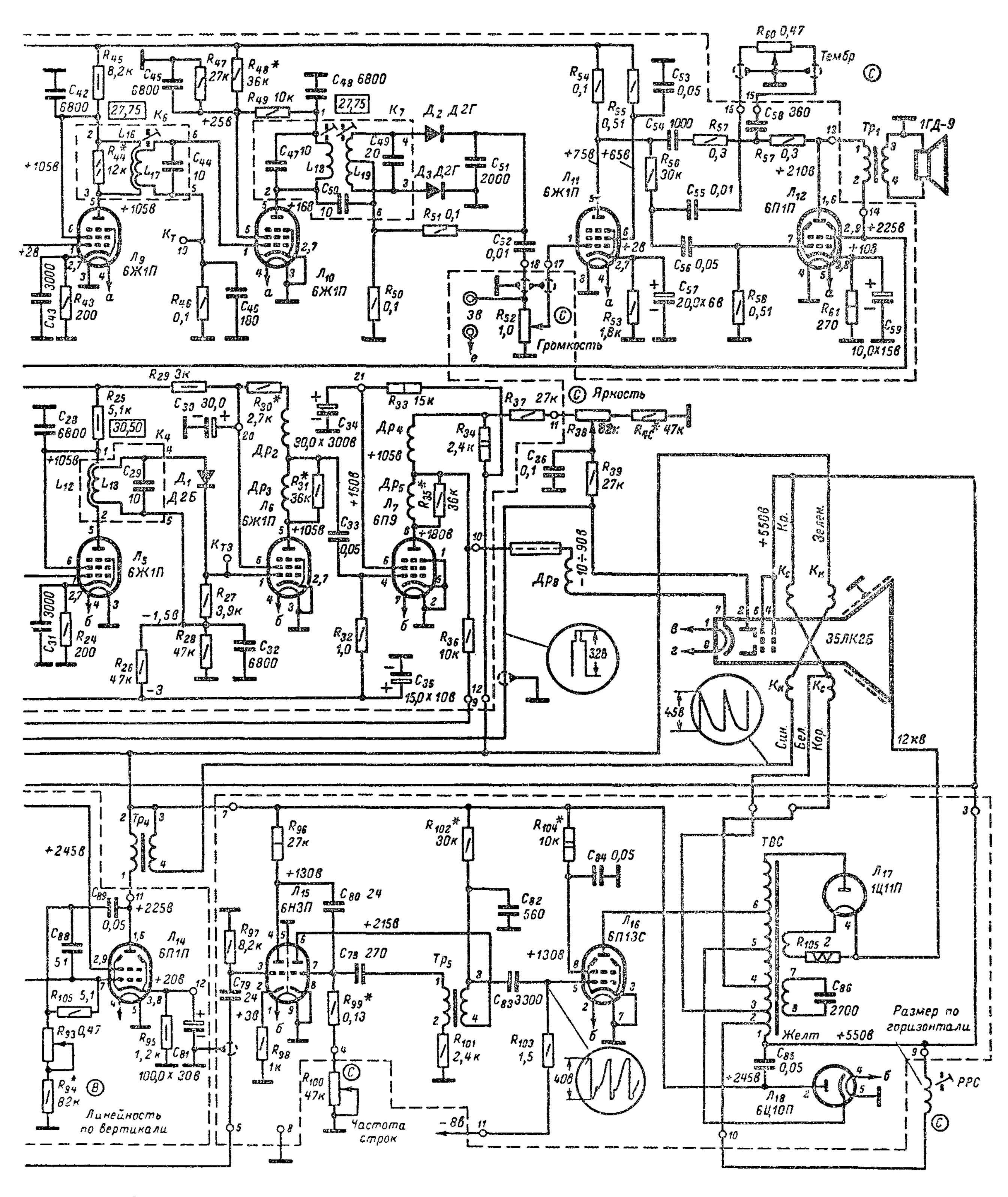


Рис. 9-12. Принципиальная схема



телевизора «Старт-2».

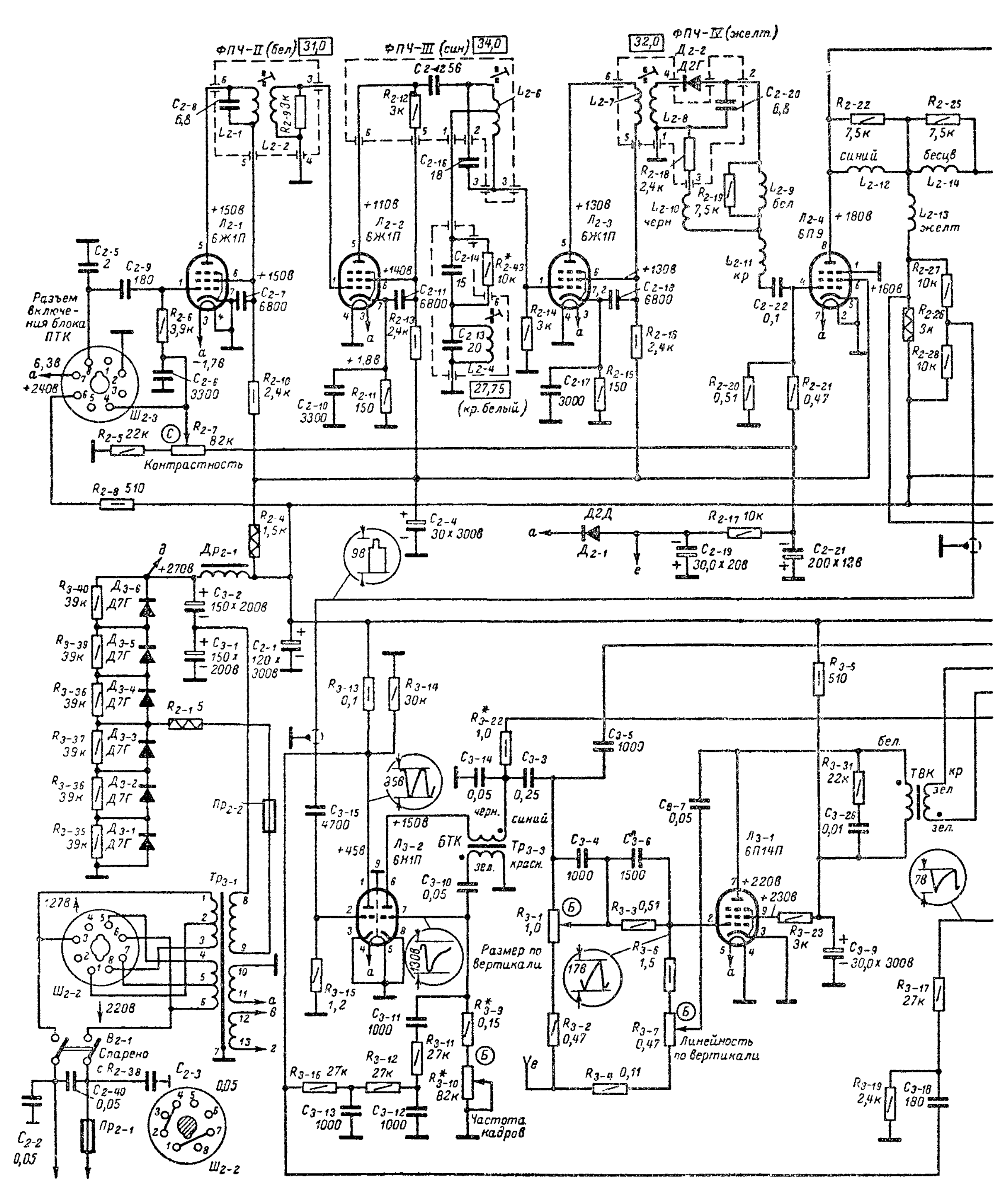
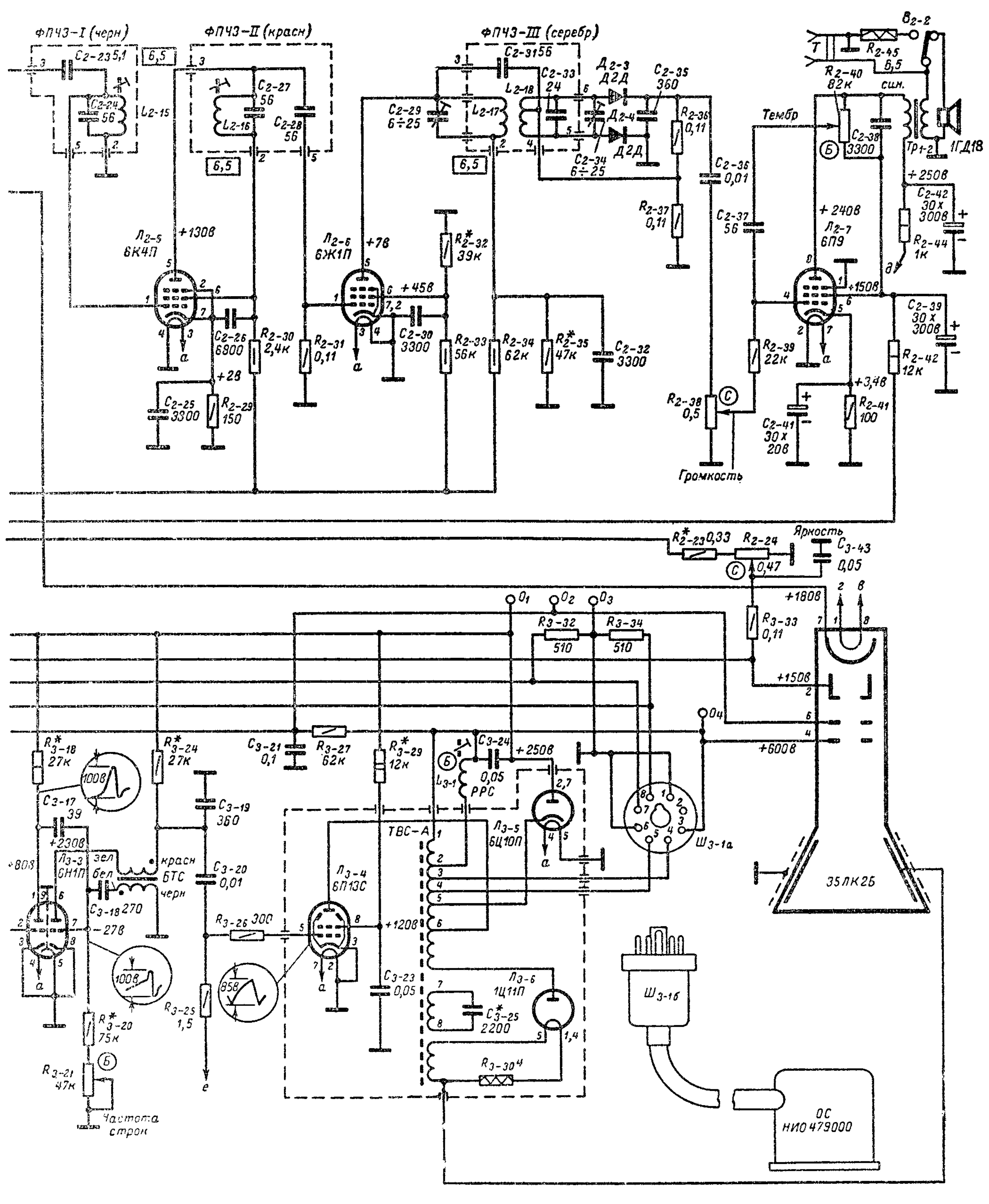


Рис. 10-1. Принципиальная схема



телевизора «Рекорд-12».

В усилителе строчных синхронизирующих импульсов и блокинг-генераторе строчной развертки лампа 6Н1П ($Л_{15}$) заменена лампой 6Н3П. Изменены номинальные значения сопротивлений резисторов и емкостей конденсаторов в анодной и сеточной цепях усилителя синхроимпульсов. Для повышения устойчивости строчной синхронизации синхронизирующий импульс подается через конденсатор C_{80} непосредственно на управляющую сетку лампы блокинг-генератора. Из схемы изъят стабилизирующий контур. В выходном каскаде строчной развертки применены нормализованные детали: выходной трансформатор ТВС и регулятор размера строк РРС.

Более подробное описание телевизоров «Старт» и «Старт-2» с таблицами моточных данных и рисунками расположения деталей приведены в [Л. 10].

Таблица 9-2

Моточные данные контурных катушек, корректирующих дросселей и катушки стабилизирующего контура L_{15} телевизора «Старт-4»

Обозначение на схеме	Число витков	Провод	Сердечник	Намотка	Примечание
L_1	9	ПЭЛШКО 0,23	Латунный	Рядовая	Намотана на каркасе диаметром 9 *мм*
L_2	9	ПЭЛШКО 0,23	То же	То же	То же
L_3	10	ПЭЛШКО 0,23	» »	Рядовая в два провода	» »
L_4	10,5	ПЭЛШКО 0,23			
L_5	9	ПЭЛШКО 0,23	» »	Рядовая	» »
L_6	6	ПЭЛШКО 0,23	» »	Рядовая, отвод от 3-го витка	» »
L_7	12	ПЭЛШКО 0,23	» »	Рядовая в два провода	» »
L_8	12	ПЭЛШКО 0,23			
L_9	32	ПЭЛШКО 0,18	Ферритовый	Рядовая	» »
L_{10}	37	ПЭЛШКО 0,18	То же	То же	» »
L_{11}	42	ПЭЛШКО 0,18	» »	» »	» »
L_{12}	8	ПЭЛШКО 0,18	» »	» »	Катушка L_{12} намотана на верхнем конце катушки L_{11}
L_{13}, L_{14}	18×2	ПЭЛШКО 0,18	Ферритовый	Рядовая в два провода	Намотана на каркасе диаметром 9 *мм*
L_{15}	1 350	ПЭЛШКО 0,1	То же	«Универсаль»	Намотана на каркасе диаметром 12 *мм*
L_{21}	11	ПЭЛ 0,35	Латунный	Рядовая	Намотана на каркасе диаметром 9 *мм*
L_{22}	12	ПЭЛ-0,35	То же	То же	То же
$Др_1$	70	ПЭЛШКО 0,12	—	«Универсаль»	Индуктивность 24 *мкгн* ±5%. Намотан на каркасе диаметром 5 *мм* или на резисторе 0,25 *вт* с сопротивлением больше 0,5 *Мом*
$Др_2$	140	ПЭЛШКО 0,12	—	То же	Индуктивность 100 *мкгн* ±5%
$Др_3$	200	ПЭЛШКО 0,12	—	»	Индуктивность 160 *мкгн* ±5%. Намотан на каркасе диаметром 5 *мм* или на резисторе 0.25 *вт* сопротивлением больше 0,5 *Мом*

Глава десятая

ТЕЛЕВИЗОРЫ «РЕКОРД» И «ЛЬВІВ»

Телевизоры «Рекорд», «Рекорд-А», «Рекорд-Б», «Рекорд-12», «Львів» и «Львів-2» по своим параметрам относятся к телевизорам III класса.

10-1. Телевизор «Рекорд-12»

Принципиальная схема телевизора «Рекорд-12» показана на рис. 10-1.

Канал изображения телевизора состоит из блока ПТК, трехкаскадного усилителя промежуточной частоты на лампах $Л_{2\text{-}1}$, $Л_{2\text{-}2}$, $Л_{2\text{-}3}$, видеодетектора на полупроводниковом диоде $Д_{2\text{-}2}$ и однокаскадного видеоусилителя на лампе $Л_{2\text{-}4}$. Анодной нагрузкой первого и третьего каскадов УПЧИ служат полосовые фильтры с катушками индуктивности $L_{2\text{-}1}$, $L_{2\text{-}2}$ и $L_{2\text{-}7}$, $L_{2\text{-}8}$, а нагрузкой второго каскада является Т-контур $L_{2\text{-}6}$, $C_{2\text{-}16}$, $L_{2\text{-}4}$,

Рис. 10-2. Настроечная карта телевизора «Рекорд» («Рекорд-А», «Рекорд-Б» и «Рекорд-12»).

а — упрощенная схема УПЧИ; *б* — расположение органов настройки контуров со стороны монтажа; *в* — то же, со стороны ламп; *г* — частотная характеристика УПЧИ; *д* — то же УПЧЗ; *е* — то же видеоусилителя; *ж* — то же дискриминатора.

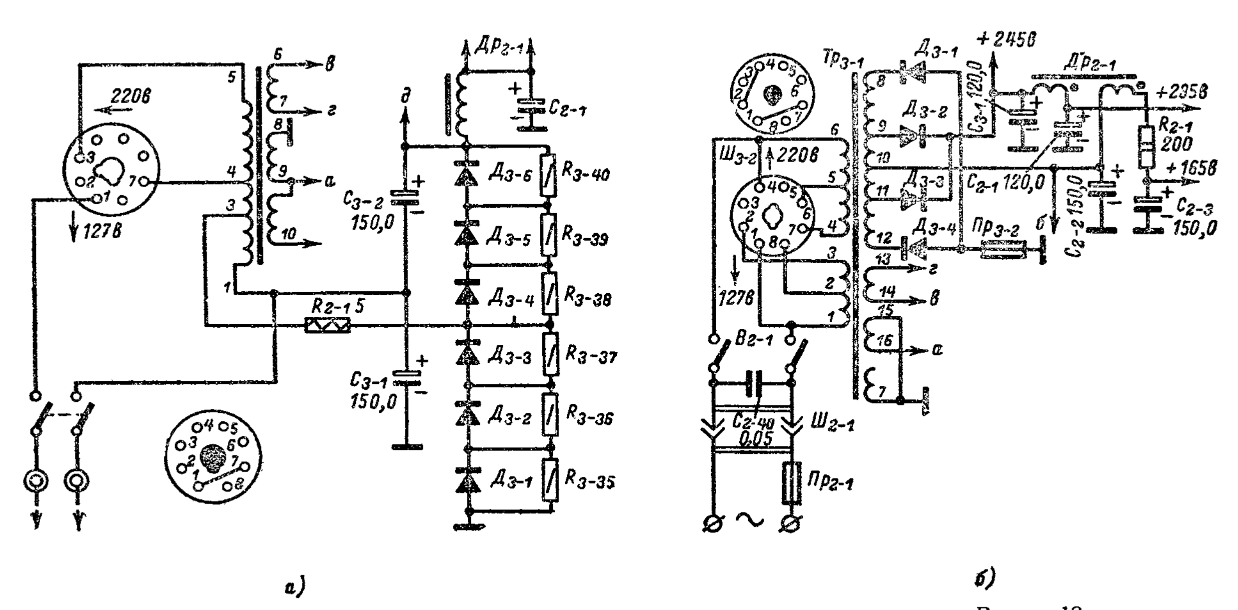


Рис. 10-3. Разновидности схемы низковольтного выпрямителя телевизора «Рекорд-12».

а — с автотрансформатором (применялась до 1961 г.); *б* — с трансформатором (введена в 1964 г. в телевизорах Бакинского радиозавода).

C_{2-13}, C_{2-14} (см. стр. 119). Сопротивление резистора R_{2-43} определяет степень подавления промежуточной частоты звука 27,75 *Мгц*.

Регулировка контрастности производится изменением отрицательного смещения на управляющих сетках лампах $Л_{2-1}$ и УВЧ ПТК с помощью потенциометра R_{2-7} Для выравнивания частотной характеристики в области высоких частот в видеодетекторе и видеоусилителе используются корректирующие дроссели. Отрицательное смещение на управляющую сетку лампы видеоусилителя снимается с делителя из резисторов R_{2-20} и R_{2-21}.

На рис. 10-2 показаны частотные характеристики УПЧИ, видеоусилителя и УПЧЗ.

Блок развертки выполнен с использованием нормализованных деталей (БТК, ТВК, ТВС-А, РРС, ОС) и ничем не отличается от описанного в гл. 1.

Низковольтный выпрямитель собран по трансформаторной схеме. Схема выпрямления — мостовая с удвоением выпрямленного напряжения. Через диоды $Д_{3-4}$, $Д_{3-5}$ и $Д_{3-6}$ в течение одного полупериода заряжается конденсатор C_{3-2}, а через диоды $Д_{3-1}$, $Д_{3-2}$ и $Д_{3-3}$ в течение второго полупериода — конденсатор C_{3-1}. Трансформатор $Тр_{3-1}$ имеет две накальные обмотки: *10—11* для питания нитей накала ламп и выпрямителя напряжения смещения на диоде $Д_{2-1}$ и *12—13* для питания

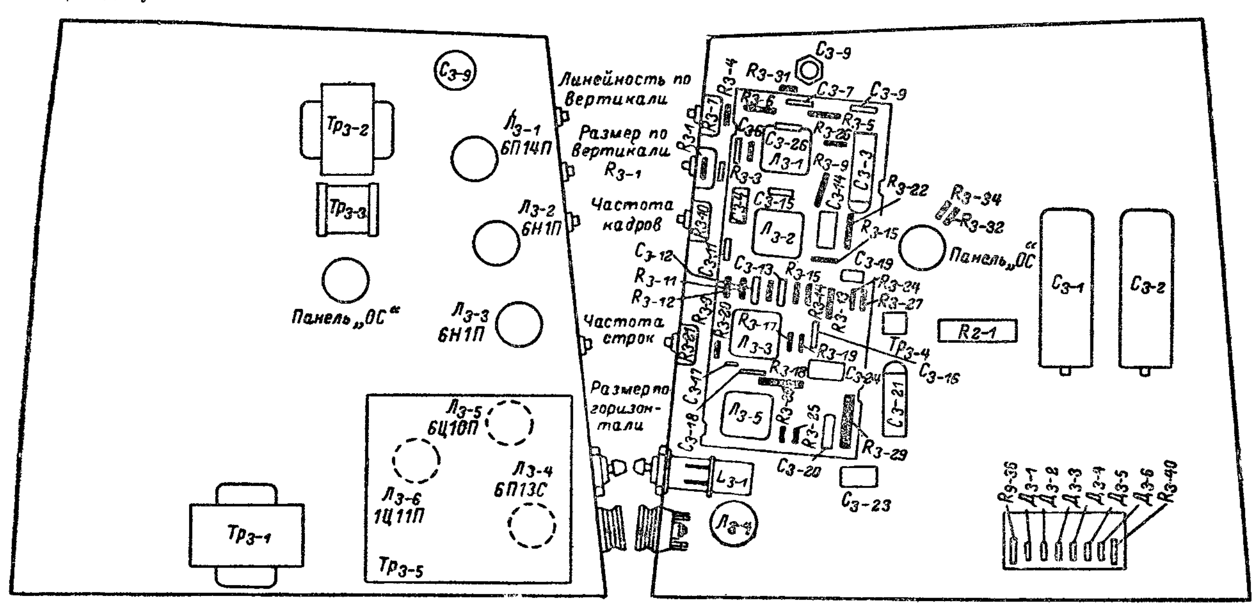


Рис. 10-4. Расположение ламп и основных деталей на шасси блока развертки телевизора «Рекорд-12».

Канал звукового сопровождения состоит из усилителя промежуточной частоты на лампе $Л_{2-5}$, ограничителя на лампе $Л_{2-6}$, частотного детектора (фазосдвигающий трансформатор C_{2-29}, L_{2-17}, C_{2-31}, L_{2-18}, C_{2-33}, C_{2-34}, диоды $Д_{2-3}$, $Д_{2-4}$) и однокаскадного усилителя низкой частоты на лампе $Л_{2-7}$. Регулировка тембра осуществляется изменением положительной обратной связи с помощью потенциометра R_{2-40}.

Блок синхронизации состоит из амплитудного селектора на левом триоде лампы $Л_{3-2}$, интегрирующей цепи R_{3-16}, C_{3-13}, R_{3-12}, C_{3-12}, дифференцирующей цепи C_{3-16} R_{3-19} и буферного каскада на левом триоде лампы $Л_{3-3}$. Буферный каскад, препятствующий прохождению импульсов строчной развертки в цепи кадровой синхронизации, способствует улучшению чересстрочной развертки.

Блок развертки. В схеме кадровой развертки используются правый триод лампы $Л_{3-2}$ (блокинг-генератор) и тетрод $Л_{3-1}$ (выходной каскад). Анодное напряжение на лампу блокинг-генератора снимается с конденсатора «вольтодобавки» C_{3-24}, что позволяет увеличить линейный участок пилообразного напряжения. В развертке по строкам работают правый триод лампы $Л_{3-3}$ (блокинг-генератор), выходная лампа $Л_{3-4}$, демпфер $Л_{3-5}$ и высоковольтный кенотрон $Л_{3-6}$.

нити накала кинескопа. На рис. 10-3 показаны разновидности схемы низковольтного выпрямителя телевизора «Рекорд-12».

Конструкция. Телевизор состоит из отдельных блоков, которые укреплены на общем каркасе и закрыты легко снимающимся футляром. Блок приемника смонтирован на вертикальном шасси, расположенном справа от экрана кинескопа, а блок развертки смонтирован на таком же шасси, расположенном слева от него. На шасси блока приемника закреплен при помощи кронштейна блок ПТК, смонтированы детали каналов изображения и звукового сопровождения, а также отдельные элементы блока питания. Большинство элементов блока развертки смонтировано на гетинаксовой плате методом навесного монтажа. В нижней части шасси блока развертки смонтирован низковольтный выпрямитель. На рис. 10-4 и 10-5 показано расположение деталей на шасси блока развертки и шасси блока приемника телевизора «Рекорд-12».

10-2. Телевизор «Рекорд-Б»

Принципиальная схема телевизора «Рекорд-Б» показана на рис. 10-6. Ниже перечисляются ее отличия от схемы телевизора «Рекорд-12».

Изменение усиления блока ПТК производится при помощи переключателя $Ш_{2-2}$, расположенного рядом с

Рис. 10-5. Расположение основных деталей на шасси блока приемника телевизора «Рекорд-12».

Шасси приемника

Шасси развертки

а)

б)

Рис. 10-7. Расположение ламп и деталей на шасси блока приемника (*а*) и на шасси блока развертки (*б*) телевизора «Рекорд-Б».

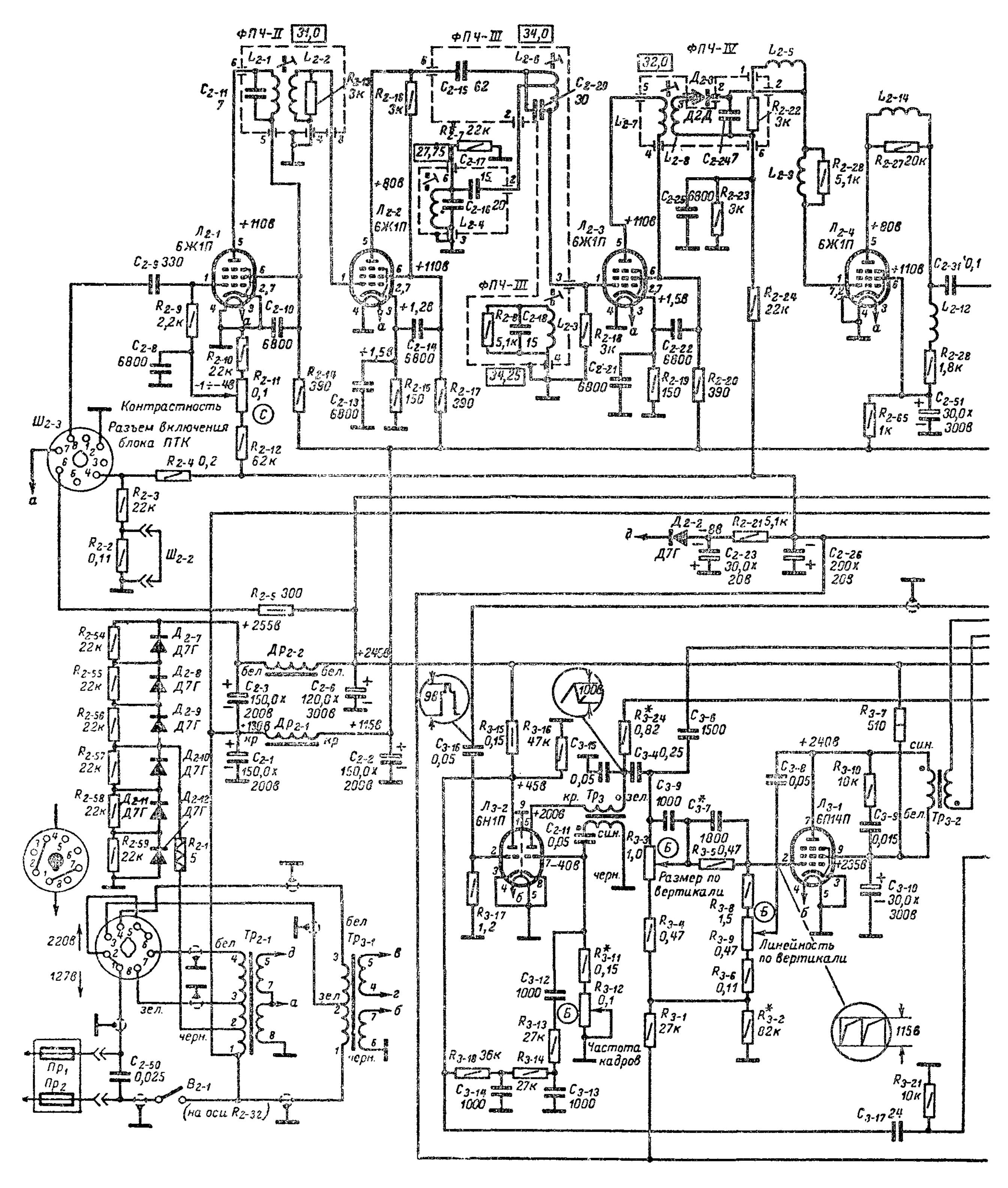
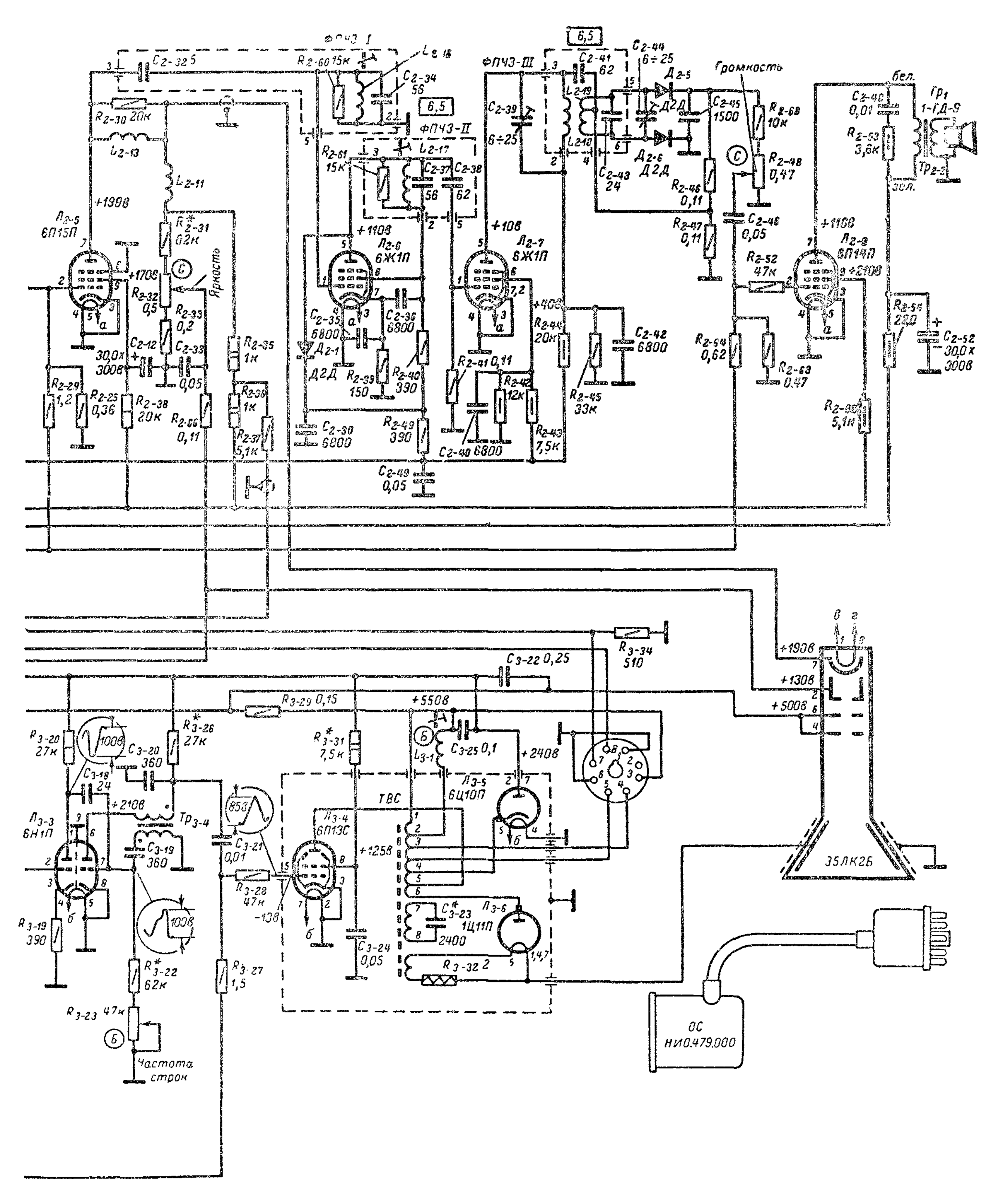


Рис. 10-6. Принципиальная схема



телевизора «Рекорд-Б».

антенным вводом. Переключатель позволяет замкнуть резистор R_{2-2} в делителе, с которого снимается отрицательное смещение на лампу УВЧ блока ПТК.

В T-каскаде имеется дополнительный контур L_{2-3}, C_{2-18}, R_{2-8}, индуктивно связанный с контуром L_{2-6}, C_{2-20}. Это позволяет уменьшить крутизну правого склона частотной характеристики УПЧИ в месте расположения промежуточной частоты сигналов изображения и тем самым уменьшить фазовые искажения, вносимые T-каскадом.

В телевизоре «Рекорд» имеются два низковольтных выпрямителя. Для питания анодных цепей блока приемника используется выпрямитель на селеновых вентилях типа АВС-120-270 ($Д_4$—$Д_7$), а для питания анодных цепей блока развертки — выпрямитель на германиевых диодах ДГ-Ц24 ($Д_8$—$Д_{11}$). Переменное напряжение на выпрямители поступает с первичных обмоток трансформаторов $Тр_1$ и $Тр_2$. При напряжении сети 220 *в* оба выпрямителя включаются по однополупериодной схеме.

При напряжении сети 127 *в* выпрямители включаются по схеме удвоения выпрямленного напряжения. В течение одного полупериода, когда диоды $Д_6$—$Д_7$ ($Д_{10}$, $Д_{11}$) открыты, происходит заряд конденсатора C_{44} (C_{52}). В течение следующего полупериода открыты диоды $Д_4$—$Д_5$ ($Д_8$, $Д_9$) и конденсатор C_{45} (C_{50}) заряжается до напряжения, равного сумме напряжения сети и напряжения на конденсаторе C_{44} (C_{52}).

Рис. 10-8. Расположение деталей на печатной плате блока развертки телевизора «Рекорд-Б».

Видеоусилитель телевизора имеет два каскада (лампы $Л_{2-4}$ и $Л_{2-5}$). В качестве усилителя промежуточной частоты звука вместо лампы 6К4П ($Л_{2-5}$ на рис. 10-1) применена лампа 6Ж1П ($Л_{2-6}$). Для дополнительного подавления паразитной амплитудной модуляции используется диод $Д_{2-1}$.

На рис. 10-7 показано расположение ламп и деталей на шасси блока приемника и блока развертки телевизора «Рекорд-Б», а на рис. 10-8 — расположение деталей на печатной плате блока развертки этого телевизора.

Нити накала ламп, кинескопа и выпрямитель напряжения смещения питаются от понижающих обмоток трансформаторов. При приеме УКВ ЧМ радиовещательных станций выключатель $ВК_3$ подает анодное напряжение на лампу второго гетеродина, а выключатель $ВК_2$ отключает от сети трансформатор $Тр_2$ выпрямителя, питающего блок развертки.

В телевизоре «Рекорд-А» (рис. 10-10) используется один выпрямитель на диодах $Д_6$—$Д_{11}$, схема которого аналогична схеме выпрямителя телевизора «Рекорд-Б». Нити накала ламп блока развертки и кинескопа получают питание от отдельного трансформатора $Тр_2$, который отключается при приеме УКВ ЧМ радиовещательных станций.

10-3. Телевизоры «Рекорд» и «Рекорд-А»

Телевизоры «Рекорд» и «Рекорд-А», выпускавшиеся в 1956—1957 гг., отличаются от более поздних моделей прежде всего тем, что в них применяется блок ПТП-1 (см. гл. 2), рассчитанный на прием первых пяти телевизионных каналов и УКВ ЧМ радиовещательных станций. Принципиальные схемы этих телевизоров показаны на рис. 10-9 и 10-10.

Прием УКВ ЧМ радиовещательных станций производится при помощи второго гетеродина. Он собран на правом триоде лампы $Л_4$ по схеме с емкостной связью и настроен на фиксированную частоту 21,25 *Мгц*. Колебания гетеродина и сигнал промежуточной частоты звука 27,75 *Мгц* поступают на видеодетектор, на нагрузке которого создается напряжение разностной частоты 6,5 *Мгц*.

10-4. Телевизоры «Львів» и «Львів-2»

Телевизор «Львів-2» (рис. 10-11) сконструирован на базе телевизора «Рекорд-Б», от которого отличается размером экрана, применением ключевой АРУ, выполненной на триодной части лампы $Л_2$, и дополнительным каскадом УНЧ. В УПЧ звука в качестве ограничителя

Таблица 10-1

Моточные данные контурных катушек и корректирующих дросселей телевизора «Рекорд»

Обозначение на схеме	Число витков	Провод	Сердечник	Намотка	Маркировка
L_1	13	ПЭЛ 0,2		Рядовая в 2 провода	
L_2	13	ПЭЛШО 0,25	СЦР-1		
L_3	9	ПЭЛШО 0,25	СЦР-1	Рядовая однослойная	
L_4	9,5	ПЭЛШО 0,25	СЦР-1	То же	
L_5	22	ПЭЛ 0,2	СЦР-1	Рядовая в 2 провода	
L_6	22				
L_7	15	ПЭЛ 0,29	СЦР-1	Рядовая однослойная	
L_8	34,5	ПЭЛ 0,2	СЦР-1	То же	
L_9	35	ПЭЛ 0,2	СЦР-1	То же	
L_{10}	40	ПЭЛШКО 0,12	—	„Универсаль"	
L_{11}	22+22	ПЭЛШКО 0,12	—	„Универсаль" 2 секции	
$Др_1$	43	ПЭЛШКО 0,12	—	„Универсаль"	Желтая
$Др_2$	109	ПЭЛШКО 0,12	—	То же	—
$Др_3$	155	ПЭЛШКО 0,12	—	" "	Черная
$Др_4$	115	ПЭЛШКО 0,12	—	" "	Синяя
$Др_5$	130	ПЭЛШКО 0,12	—	" "	Белая
$Др_6$	120	ПЭЛШКО 0,12	—	" "	Красная

Примечание. Все катушки намотаны на каркасах диаметром 8,2 *мм*.

Таблица 10-2

Моточные данные контурных катушек и корректирующих дросселей телевизора «Рекорд-Б»

Обозначение на схеме	Число витков	Провод	Сердечник	Намотка
L_{2-1}	13	ПЭЛШО 0,2	СЦР-1	Рядовая, в два провода
L_{2-2}	13	ПЭЛШО 0,25		
L_{2-3}	11	ПЭЛ 0,29	СЦР-1	Рядовая однослойная
L_{2-4}	9,5	ПЭЛШО 0,25	СЦР-1	То же
L_{2-5}	120	ПЭЛШО 0,12	—	„Универсаль"
L_{2-6}	7	ПЭЛ 0,29	СЦР-1	Рядовая однослойная с отводом от 3-го витка
L_{2-7}	20	ПЭЛШО 0,25	СЦР-1	Рядовая, в два провода
L_{2-8}	20	ПЭЛ 0,2		
L_{2-9}	134	ПЭЛШО 0,12	—	„Универсаль"
L_{2-11}	112	ПЭЛШО 0,12	—	То же
L_{2-12}	104	ПЭЛШО 0,12	—	" "
L_{2-13}	125	ПЭЛШО 0,12	—	" "
L_{2-14}	115	ПЭЛШО 0,12	—	" "
L_{2-16}	34,5	ПЭЛ 0,2	СЦР-1	Рядовая однослойная
L_{2-17}	35	ПЭЛ 0,2	СЦР-1	То же
L_{2-18}	40	ПЭЛ 0,12	—	„Универсаль"
L_{2-19}	22×2	ПЭЛШО 0,12	—	„Универсаль", две секции

Примечание. Все катушки намотаны на каркасах диаметром 8,2 *мм*.

Таблица 10-3

Моточные данные контурных катушек и корректирующих дросселей телевизора «Рекорд-12»

Обозначение на схеме	Число витков	Провод	Сердечник	Намотка
L_{2-1}	13	ПЭЛ 0,2	СЦР-1	Рядовая в два провода
L_{2-2}	13	ПЭЛШО 0,25		
L_{2-4}	8	ПЭЛШО 0,25	СЦР-1	Рядовая однослойная
L_{2-6}	9	ПЭЛШО 0,25	СЦР-1	То же
L_{2-7}	22	ПЭЛШО 0,25	СЦР-1	Рядовая в два провода
L_{2-8}	22	ПЭЛ 0,2		
L_{2-9}	106	ПЭЛШО 0,12	—	„Универсаль", два перекрещивания на виток, на резисторе ВС 0,25 *вт*, 7,5 *ком*
L_{2-10}	149	ПЭЛШО 0,12	—	То же, на резисторе ВС 0,25 *вт*, 2,0 *Мом*
L_{2-11}	76	ПЭЛШО 0,12	—	То же, на резисторе ВС 0,25 *вт*, 2,0 *Мом*
L_{2-12}	124	ПЭЛШО 0,12	—	То же, на резисторе ВС 0,25 *вт*, 7,5 *ком*
L_{2-13}	134	ПЭЛШО 0,12	—	То же, на резисторе ВС 0,25 *вт*, 2,0 *Мом*
L_{2-14}	139	ПЭЛШО 0,12	—	То же, на резисторе ВС 0,25 *вт*, 7,5 *ком*
L_{2-15}	35	ПЭЛ 0,2	СЦР-1	Рядовая однослойная
L_{2-16}	35	ПЭЛ 0,2	СЦР-1	То же
L_{2-17}	40	ПЭЛШО 0,12	—	„Универсаль"
L_{2-18}	25+25	ПЭЛШО 0.12	—	„Универсаль", две секции

использована пентодная часть лампы $Л_7$. На триоде этой лампы собран первый каскад усилителя низкой частоты. На резистор R_{46} в ее катодной цепи подается напряжение обратной связи со вторичной обмотки выходного трансформатора $Тр_2$; цепь частотно-зависимой обратной связи используется для регулировки тембра.

Фокусировка изображения производится при помощи потенциометра R_{103}, амплитудный селектор выполнен на пентодной части лампы $Л_9$ (6Ф1П). Выпрямитель анодного напряжения питается от первичной обмотки силового трансформатора $Тр_1$ нити накала ламп и кинескопа, а также выпрямитель напряжения смещения — от его вторичных обмоток.

Телевизор «Львів» (рис. 10-12) является одной из модернизаций телевизора «Рекорд», от которого отличается большим размером экрана (применен кинескоп 43ЛК2Б).

Изменения в схеме затрагивают видеоусилитель и канал звукового сопровождения. В первом каскаде видеоусилителя используется пентодная часть лампы $Л_4$. В катод этой лампы включена цепочка отрицательной обратной связи с регулируемой постоянной времени из потенциометра R_{20} и конденсатора C_{23}.

В выходном каскаде УПЧ сигналов звукового сопровождения в качестве ограничителя использована пентодная часть лампы 6Ф1П. На триодной части этой лампы

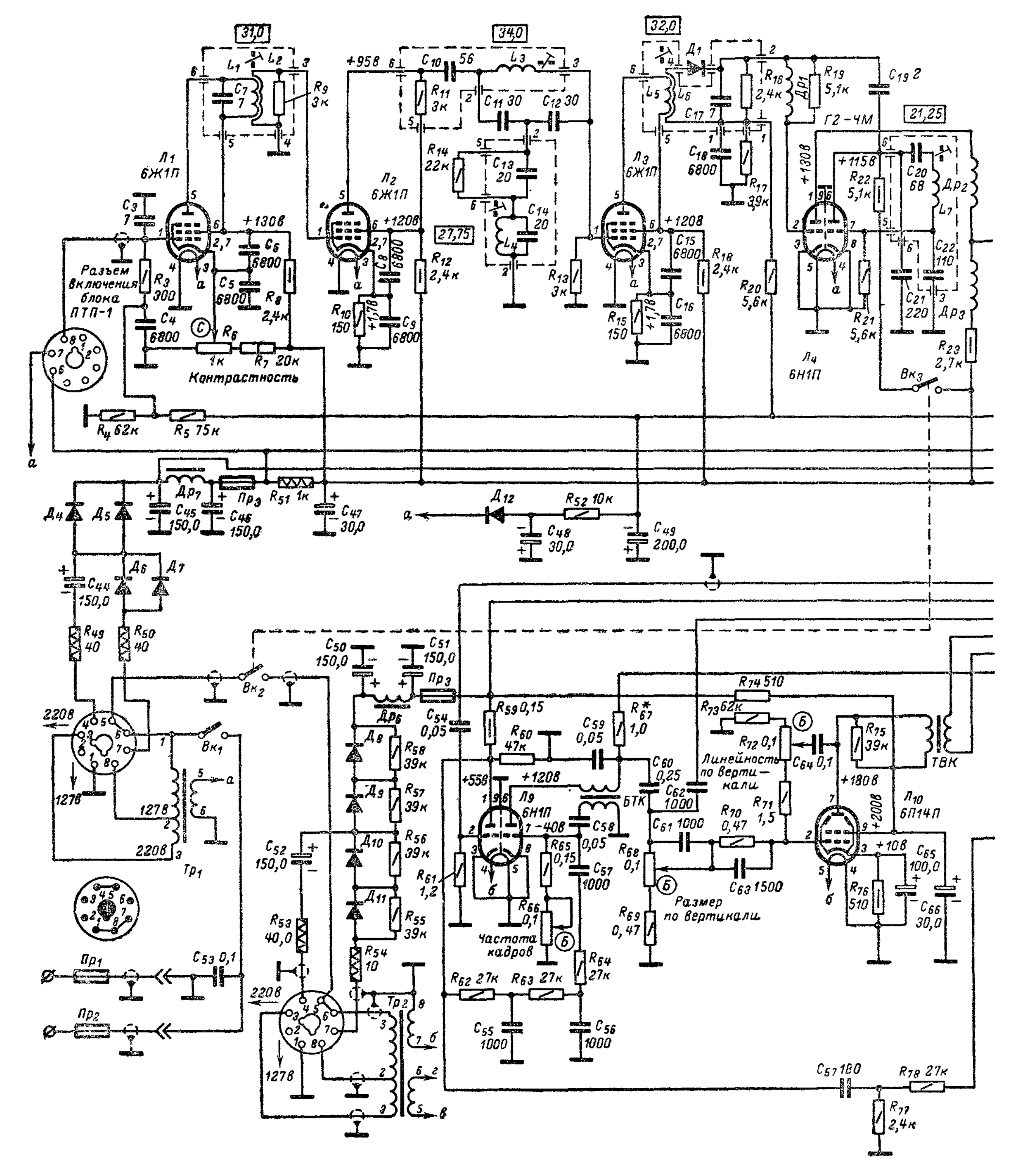
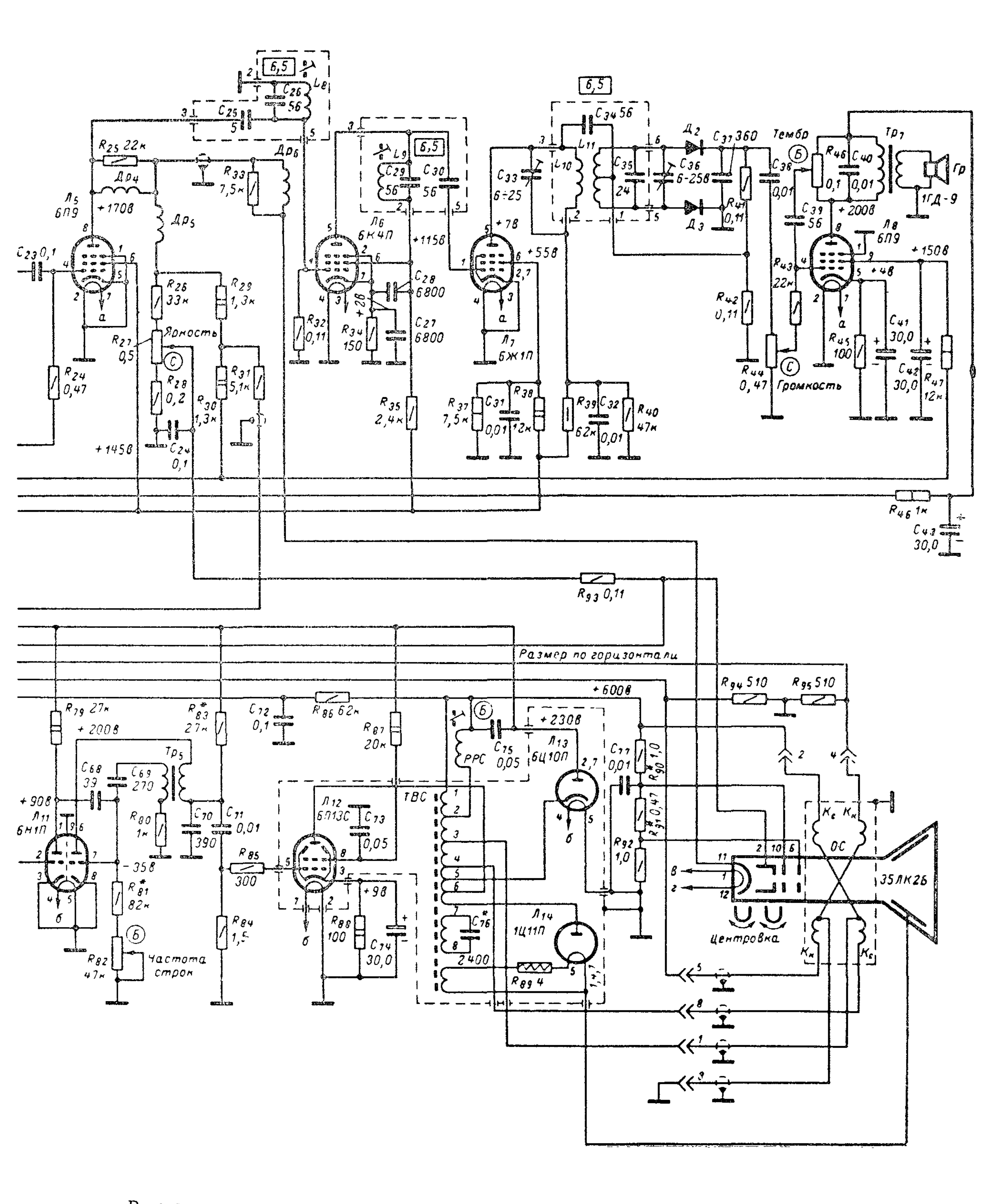


Рис. 10-9. Принципиальная схема



телевизора «Рекорд»

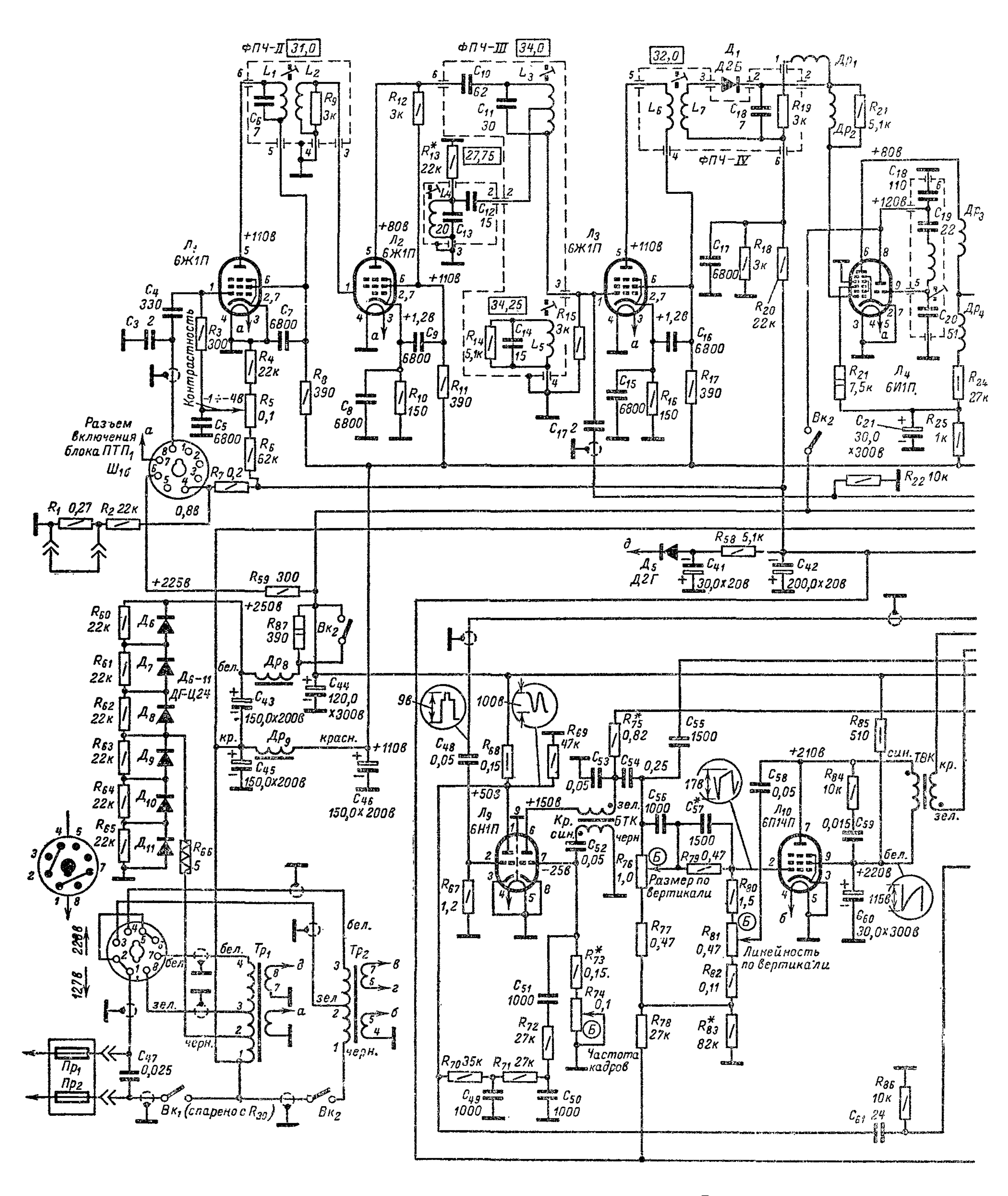
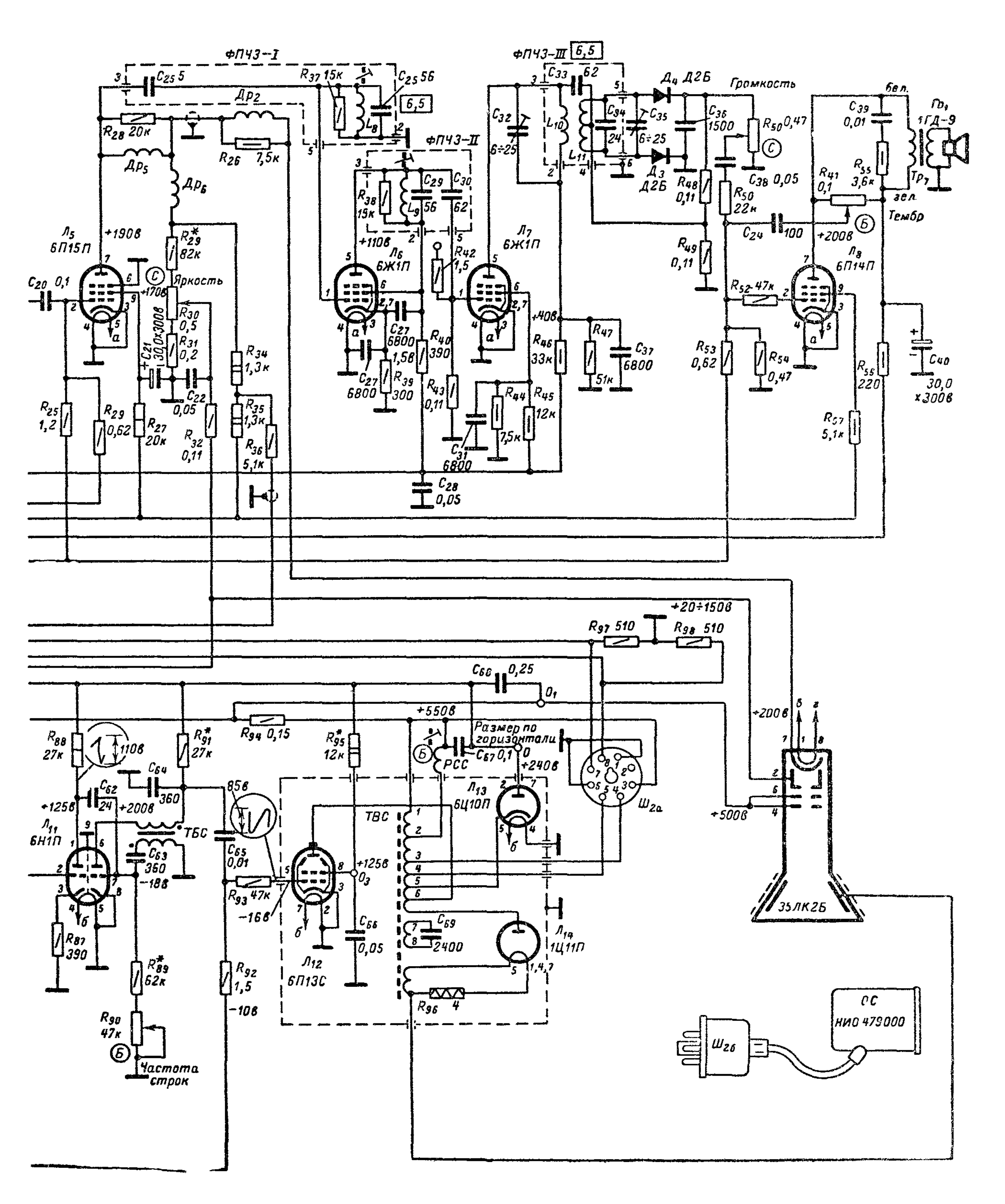


Рис. 10-10. Принципиальная схема



телевизора «Рекорд-А».

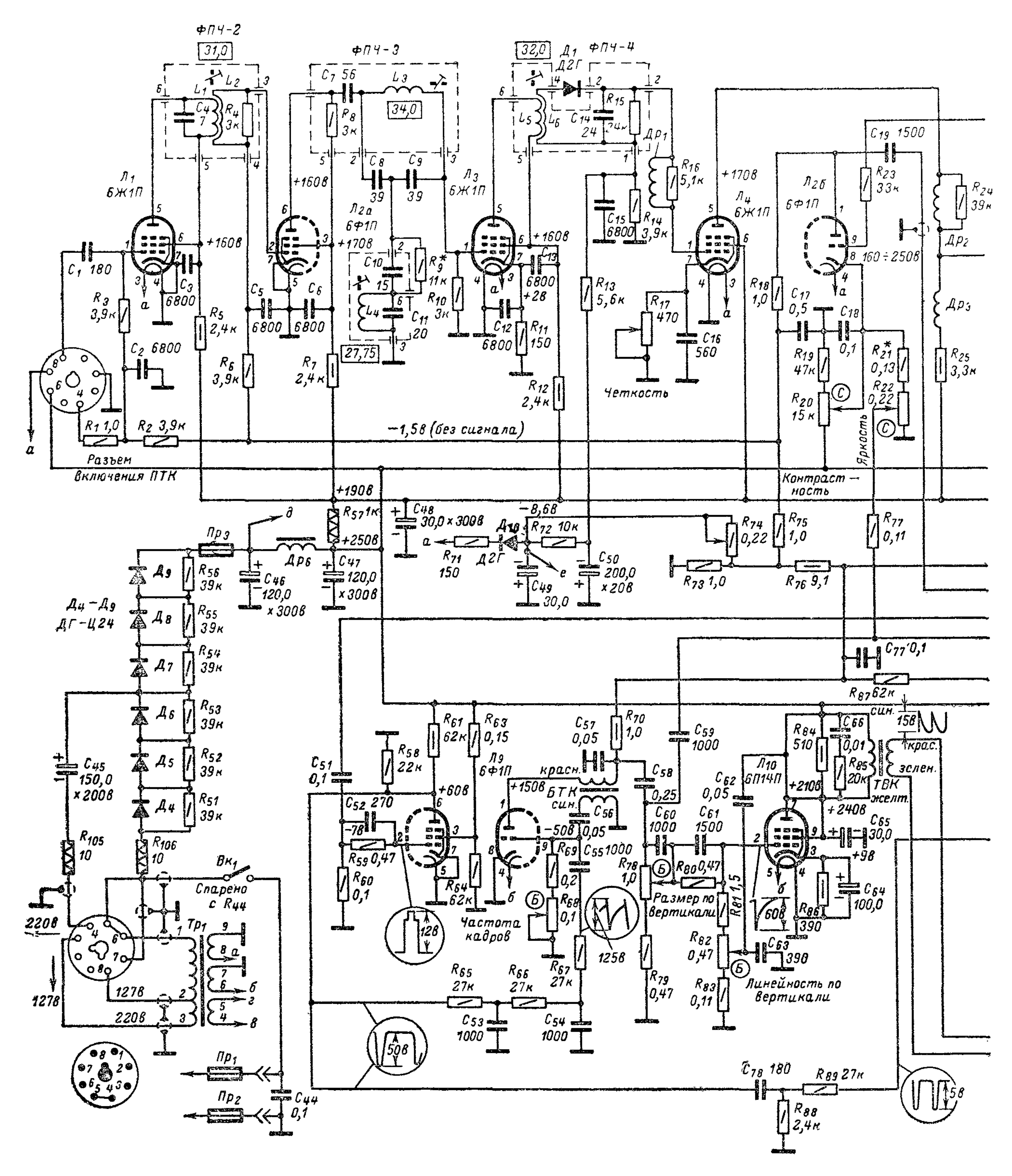
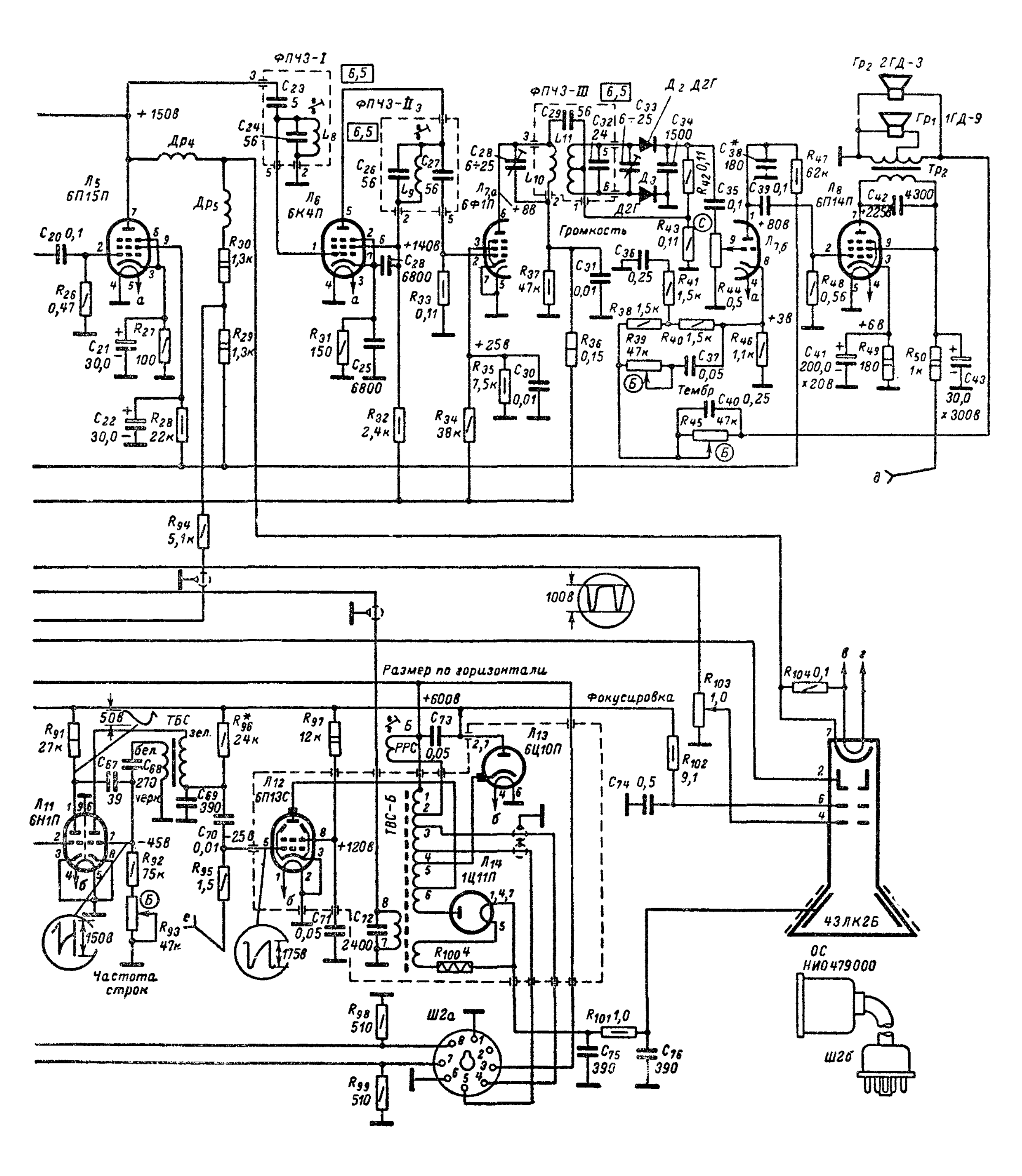


Рис. 10-11. Принципиальная схема



телевизора «Львів-2».

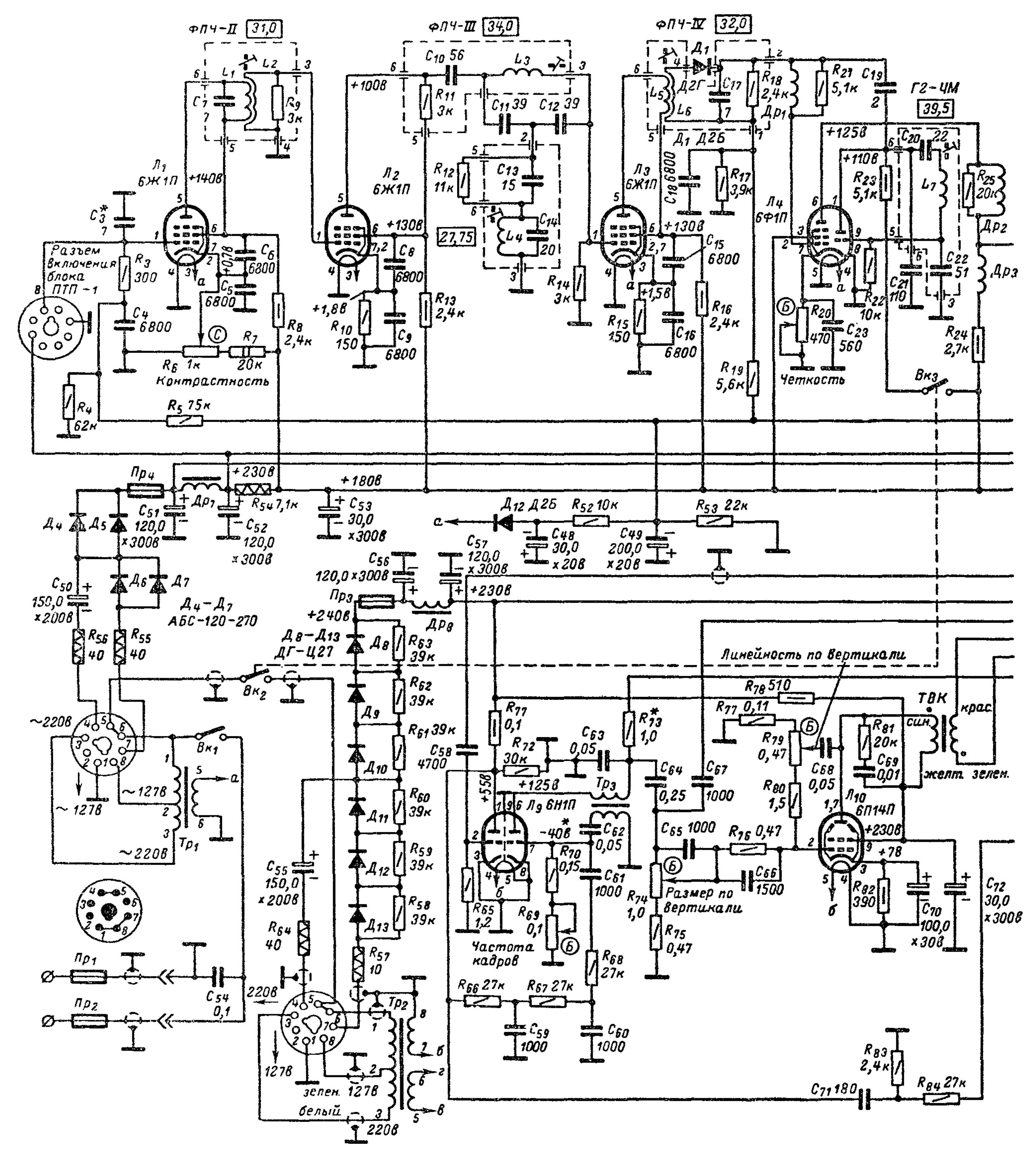
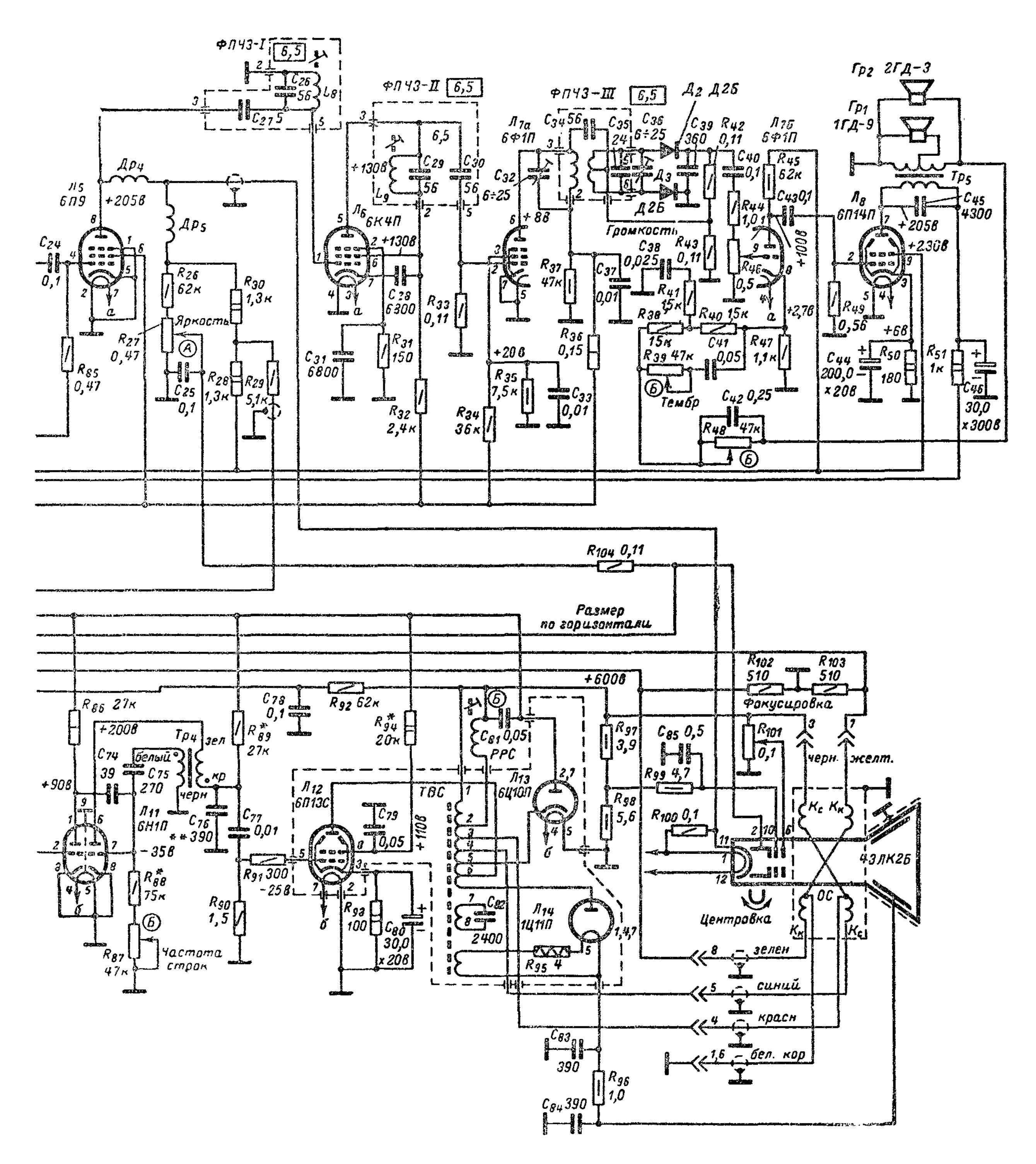


Рис. 10-12. Принципиальная схема



телевизора «Львів».

собран первый каскад усилителя низкой частоты. На резистор R_{47} в цепи катода подается напряжение с вторичной обмотки выходного трансформатора. Цепочка частотнозависимой обратной связи в этой цепи используется для регулировки тембра в области высоких и низких звуковых частот.

Во втором каскаде УНЧ используется лампа 6П14П.

В телевизоре используются два динамических громкоговорителя (один типа 2ГД-3, а другой типа 1ГД-9), расположенных на передней панели под кинескопом.

В схему введена регулировка фокусировки при помощи потенциометра R_{101}.

Частотные характеристики телевизора, конструкция и размещение блоков в телевизорах «Рекорд» и «Львiв» полностью совпадают.

В табл. 10-1, 10-2 и 10-3 представлены соответственно моточные данные контурных катушек и корректирующих дросселей телевизоров «Рекорд», «Рекорд-Б» и «Рекорд-12».

Глава одиннадцатая
ТЕЛЕВИЗОРЫ «ВОЛХОВ», «ЗАРЯ» И «СПУТНИК»

Телевизоры «Волхов-М», «Волхов-Б», «Волхов», «Заря-2а», «Заря» и «Спутник» относятся к телевизорам III класса. Эти малогабаритные и предельно простые по схеме и конструкции телевизоры являются также и наиболее дешевыми.

11-1. Телевизор «Волхов-М»

Принципиальная схема телевизора представлена на рис. 11-1.

Канал изображения телевизора состоит из блока ПТК-10Б (либо ПТК-5), трехкаскадного УПЧИ на лампах $Л_3$, $Л_4$ и пентодной части лампы $Л_5$, видеодетектора $Д_1$ и видеоусилителя на лампе $Л_6$.

Частотная характеристика УПЧИ формируется при помощи двух одиночных асимметричных контуров с катушками индуктивности L_1, L_2 и L_5, L_6, полосового фильтра L_8, L_9, C_{11} и трех режекторных контуров. Режекция на частоте 39,5 *Мгц* осуществляется при помощи параллельного контура L_3, C_4, индуктивно связанного с анодным контуром первого каскада, на частоте 41,0 *Мгц* — контуром C_5, L_4, C_6, подсоединенным к аноду лампы $Л_3$, и на частоте 31,5 *Мгц* — контуром L_7, C_8, включенным как фильтр-пробка между вторым и третьим каскадами.

Сигнал на управляющую сетку лампы видеоусилителя $Л_6$ снимается с резистора нагрузки видеодетектора R_{18} через конденсатор C_{13} емкостью 1 *мкф*. Использование в переходной цепи конденсатора сравнительно большой емкости позволило уменьшить сопротивление резистора этой цепи (резистора утечки сетки лампы видеоусилителя R_{19} до 39 *ком*), что в свою очередь уменьшило влияние термотоков управляющей сетки лампы видеоусилителя 6П15П при прогреве. При большом сопротивлении резистора R_{19} падение напряжения, создаваемое на нем этими термотоками, уменьшает отрицательное смещение, вызывая ограничение синхронизирующих импульсов и нарушение синхронизации.

Напряжение отрицательного смещения подается на управляющую сетку лампы $Л_6$ с делителя, образованного резисторами R_{19} и R_{20}. Чтобы обеспечить требуемую полярность напряжения на электролитическом конденсаторе C_{13}, на его минусовый вывод через резистор R_{18} подается большее и по абсолютной величине отрицательное напряжение, чем поступает на его плюсовый вывод, соединенный с управляющей сеткой лампы. Выход видеоусилителя связан с катодом кинескопа через цепь ограничения тока луча R_{82}, C_{72}.

Лампы УВЧ блока ПТК и первого каскада УПЧИ охвачены автоматической регулировкой усиления. Для АРУ используется отрицательное напряжение, образующееся на резисторах R_5 и R_{27} в сеточной цепи лампы селектора $Л_{7б}$. Постоянная времени цепи АРУ определяется сопротивлением резистора R_{13} и емкостью конденсатора C_{61}.

Канал звукового сопровождения состоит из двух каскадов усиления разностной частоты на лампах $Л_{7а}$ и $Л_{8а}$, частотного детектора (фазосдвигающий трансформатор L_{15}, L_{16}, диоды $Д_6$, $Д_7$) и двухкаскадного усилителя низкой частоты (триод $Л_5$ и пентод $Л_{15}$). Для лучшего подавления фона кадровой частоты оба каскада УПЧЗ работают в режиме ограничения, а первичная обмотка фазосдвигающего трансформатора L_{15} включена по схеме параллельного питания.

В усилителе низкой частоты применяется отрицательная обратная связь (по цепи катод триода $Л_{5б}$, резистор R_3, вторичная обмотка трансформатора $Тр_3$).

Блок синхронизации. Для выделения и усиления синхронизирующих импульсов используются амплитудный селектор на лампе $Л_{7б}$ и усилитель-ограничитель на лампе $Л_{8б}$, выполненный по схеме усилителя с заземленной сеткой. Сетка лампы $Л_{8б}$ через конденсатор C_{17} соединена с шасси, а через резистор R_{28} — с катодом. При отсутствии синхроимпульсов напряжение между сеткой и катодом равно нулю.

Синхронизирующие импульсы в отрицательной полярности с анода лампы $Л_{7б}$ поступают на катод лампы $Л_{8б}$. Импульсы синхронизации на выходе усилителя-ограничителя будут ограничены как по максимуму, так и по минимуму. С анода лампы $Л_{8б}$ кадровые синхронизирующие импульсы через интегрирующую цепь R_{30}, C_{18} поступают на катод лампы блокинг-генератора, а строчные выделяются дифференцирующей цепью C_{19}, R_{33} и подаются на анод лампы мультивибратора.

Блок развертки. Задающий генератор строчной развертки выполнен по схеме несимметричного мультивибратора, у которого левым плечом служит триод $Л_{9а}$, а правым — выходная лампа строчной развертки $Л_{10}$. Анод лампы левого плеча связан с управляющей сеткой лампы правого плеча через конденсатор C_{22}. Анодом лампы правого плеча служит экранирующая сетка лампы 6П13С, связанная с управляющей сеткой лампы левого плеча через конденсатор C_{21}.

Обмотка строчного трансформатора *7—8* с конденсаторами C_{24}, C_{25} и C_{26} образует контур с заземленной средней точкой (конденсаторы C_{24} и C_{25} имеют одинаковую емкость и соединены с шасси телевизора). Благодаря этому полярность импульсов напряжения, возникающих во время обратного хода луча на верхнем (по схеме) конце обмотки *7—8*,— положительная, а полярность импульсов, возникающих на ее нижнем конце, — отрицательная. С нижнего конца обмотки импульсы напряжения подаются на экранирующую сетку вы-

ходной лампы, а с верхнего — через конденсатор C_{21} на сетку триода $Л_{9а}$. Таким образом и осуществляется обратная связь между плечами мультивибратора. Более подробное описание работы схемы см. в [Л. 3, 13].

Низковольтный выпрямитель состоит из двух мостовых схем выпрямления переменного напряжения ($Д_2$—$Д_5$ и $Д_9$—$Д_{12}$), которые по постоянному току соединены друг с другом последовательно.

Напряжение на них подается с отдельных обмоток

Низковольтный выпрямитель выполнен на четырех полупроводниковых диодах $Д_2$—$Д_5$ по мостовой схеме удвоения выпрямленного напряжения. В течение положительного полупериода ток протекает через обмотку *4—5* трансформатора $Тр_2$ и диоды $Д_2$ и $Д_3$, заряжая конденсатор C_{31}; в течение отрицательного полупериода ток, протекая через диоды $Д_4$ и $Д_5$, заряжает конденсатор C_{30}. По отношению к нагрузке эти конденсаторы соединены последовательно. В телевизоре «Спут-

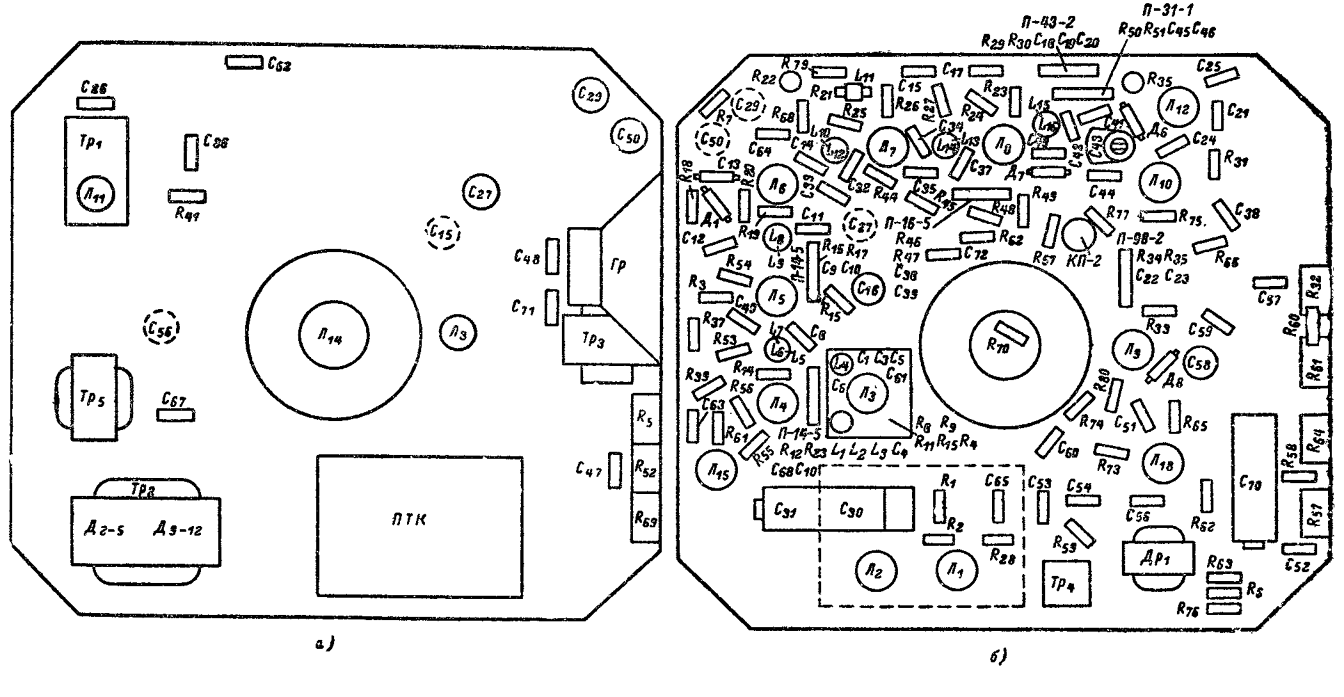


Рис. 11-2. Скелетно-монтажная схема телевизора «Волхов-М».

а — вид спереди; *б* — вид сзади.

силового трансформатора. В качестве источника отрицательного смещения используется падение напряжения на дросселе $Др_1$, включенном между минусом источника и шасси.

Конструкция. Весь монтаж телевизора и крепление основных деталей произведены на вертикальной плате, образованной двумя склепанными гетинаксовыми пластинами, между которыми проложены земляная шина и некоторые перемычки. На рис. 11-2 показана скелетно-монтажная схема телевизора «Волхов-М».

11-2. Телевизоры «Волхов-Б», «Волхов», «Заря-2а», «Спутник»

Телевизоры «Волхов-Б», «Волхов», «Заря-2а», «Спутник» отличаются от телевизора «Волхов-М» типом высокочастотного блока (в них применен блок ПТК-4), настройкой и частотной характеристикой УПЧИ и схемой низковольтного выпрямителя. Схема телевизора «Волхов-Б» показана иа рис. 11-3, а его частотные характеристики и расположение органов настройки контуров — на рис. 11-4.

ник» применена такая же схема низковольтного выпрямителя, но на 6 полупроводниковых диодах.

Из других отличий укажем на отсутствие цепи ограничения тока луча кинескопа. В одной из серий телевизора «Волхов» лампа $Л_7$ типа 6Н3П была заменена лампой типа 6Ф1П.

Схемы телевизоров отличаются друг от друга номинальными данными некоторых деталей, а конструкция их — местом расположения блока ПТК, выходного трансформатора звука и планки с сетевыми предохранителями.

На рис. 11-5 показана скелетно-монтажная схема телевизоров «Волхов-Б» и «Волхов» (*а* — вид спереди; *б* — вид сзади), а на рис. 11-6 и 11-7 — принципиальные схемы телевизоров «Заря-2а», «Волхов» и «Спутник».

11-3. Телевизор «Заря»

Канал изображения состоит из блока ПТП-«Заря» (см. [Л. 13]), двухкаскадного усилителя промежуточной частоты (пентодная часть ламп $Л_3$ и $Л_4$), видеоде-

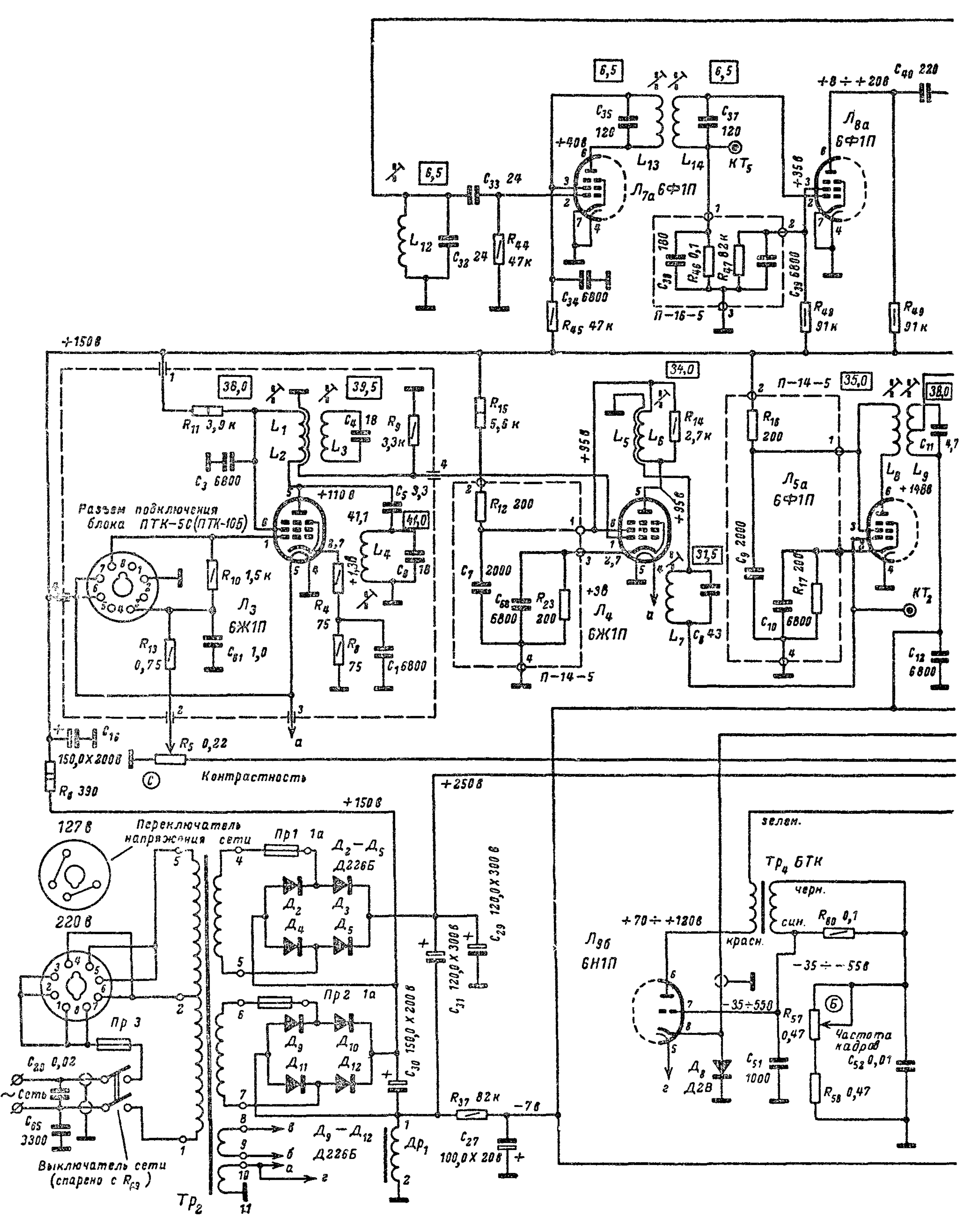
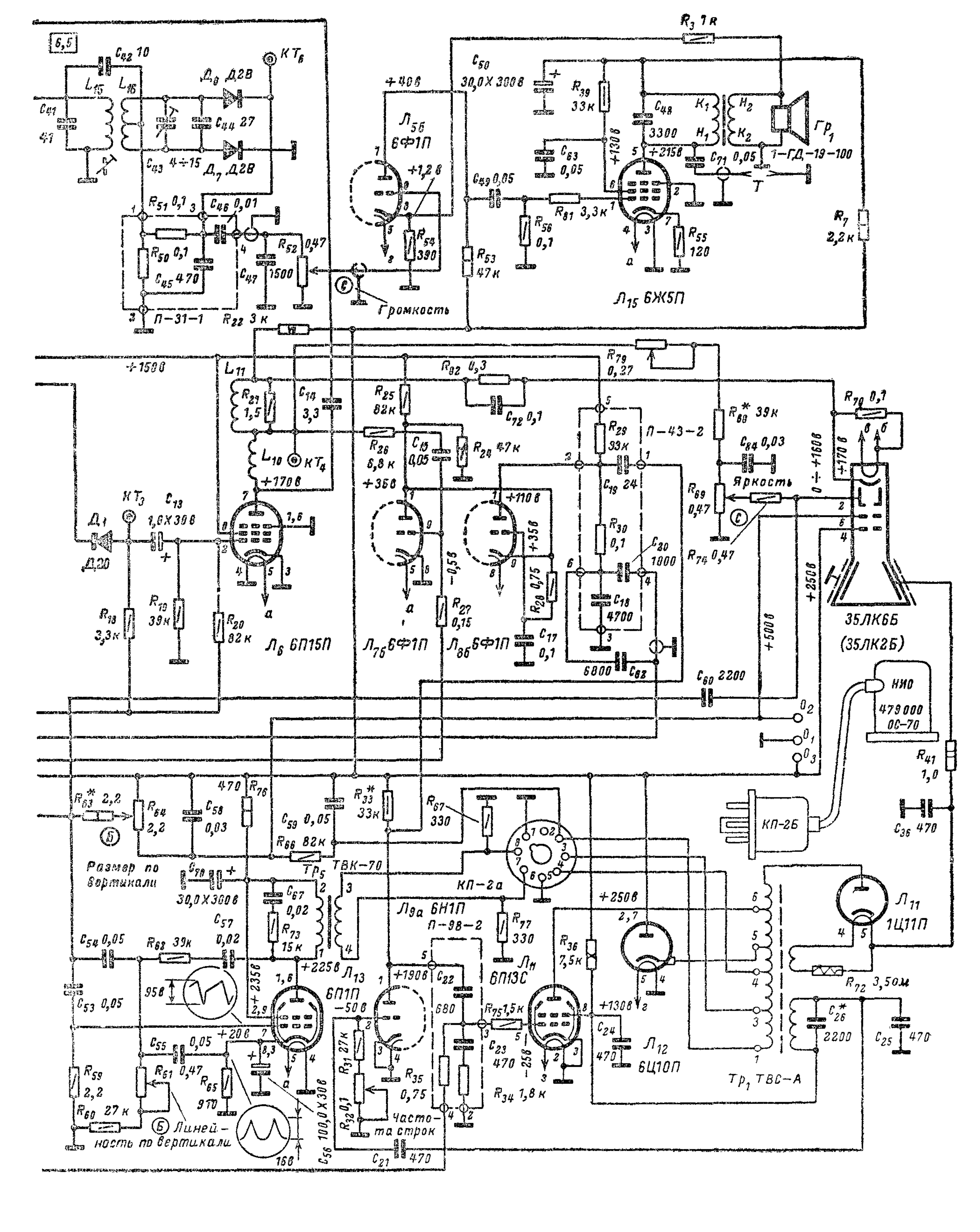


Рис. 11-1. Принципиальная схема



телевизора «Волхов-М».

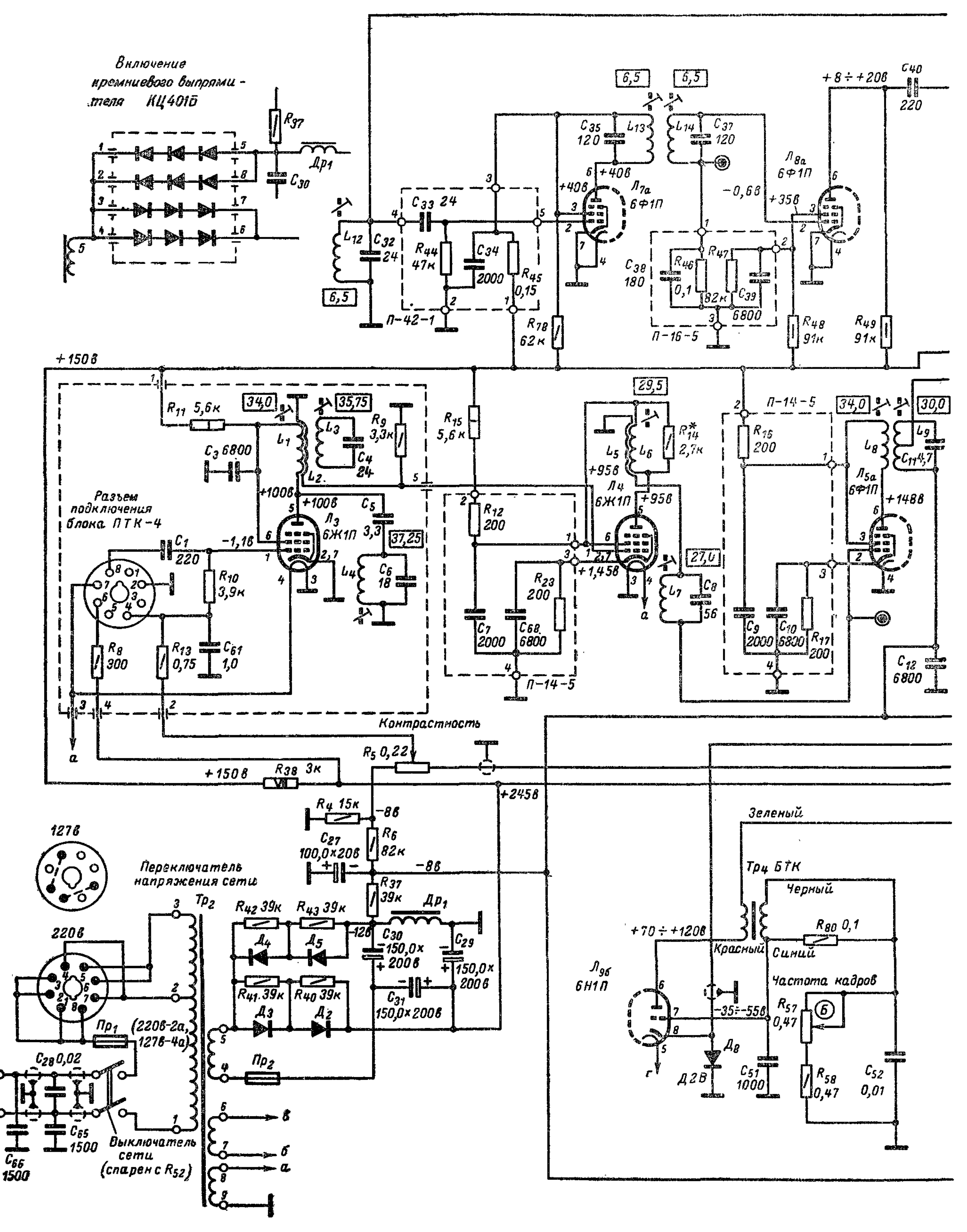
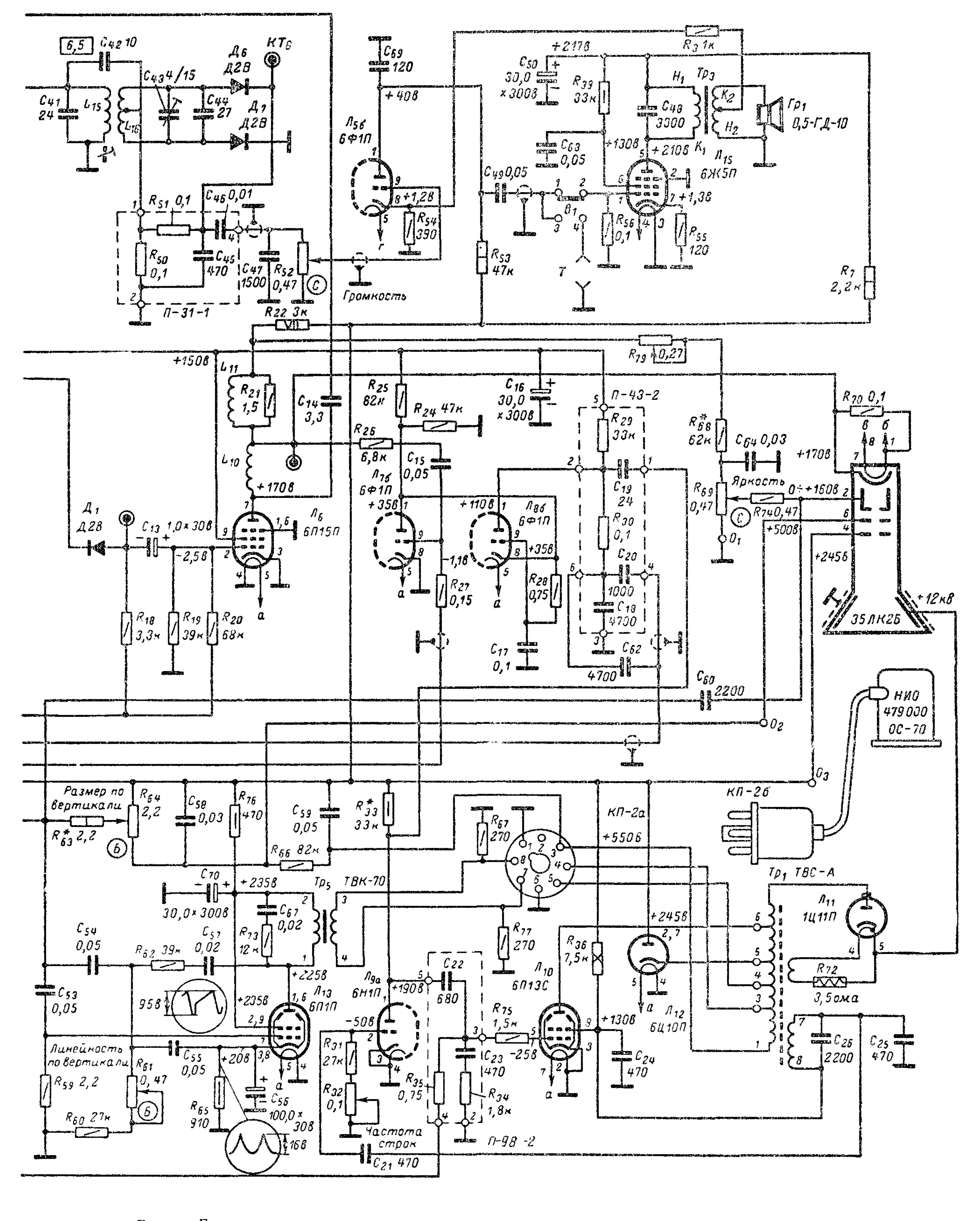


Рис. 11-3. Принципиальная схема



телевизора «Волхов-Б».

Рис. 11-4. Расположение органов настройки контуров и частотные характеристики телевизора «Волхов-Б», «Волхов» и «Заря-2а».

а — расположение органов настройки контуров (вид со стороны задней стенки); *б* — частотная характеристика УПЧИ с управляющей сетки лампы $Л_{5а}$; *в* — то же с управляющей сетки лампы $Л_{4а}$; *г* — то же с управляющей сетки лампы $Л_3$; *д* — частотная характеристика канала изображения со входа телевизора; *е* — частотная характеристика УПЧЗ с контрольной точки на нагрузке видеодетектора; *ж* — частотная характеристика контура L_{12}, C_{32} в цепи управляющей сетки лампы первого каскада УПЧЗ; *з* — частотная характеристика видеоусилителя. Контуры, настраиваемые со стороны задней стенки, обозначены квадратами, а со стороны колбы кинескопа — треугольниками.

Рис. 11-5. Скелетно-монтажная схема телевизора «Волхов-Б» и «Волхов».

тектора на полупроводниковом диоде $Д_1$ и видеоусилителя (лампа $Л_5$).

Частотная характеристика УПЧИ формируется при помощи полосового фильтра с катушками индуктивности L_4, L_5 и двух одиночных контуров. Один из этих контуров является анодной нагрузкой смесителя и находится в блоке ПТП, а другой (катушки индуктивности L_1, L_2 и распределенная емкость монтажа и ламп) — в анодной цепи лампы $Л_3$.

Канал звукового сопровождения и блок синхронизации от используемых в телевизоре «Волхов-М» существенных отличий не имеют.

Блок развертки. В схеме кадровой развертки работает пентодная часть лампы $Л_8$ (блокинг-генератор) и тетрод $Л_{12}$ (выходной каскад). Функции анода лампы блокинг-генератора выполняет экранирующая сетка пентодной части лампы $Л_8$, а ее анодная цепь играет роль анодной цепи разрядной лампы. В схему строчной развертки входит триодная часть лампы $Л_8$ (блокинг-генератор), лампа $Л_9$ (выходная лампа) и лампа $Л_{10}$ (демпфер). Кадровая и строчная развертки собраны из нормализованных деталей.

Низковольтный выпрямитель собран по мостовой схеме удвоения выпрямленного напряжения.

Принципиальная схема телевизора показана на рис. 11-8, а на рис. 11-9 приведена схема телевизора «Заря», выпускавшегося начиная с IV квартала 1959 г.

Таблица 11-1

Данные контурных катушек и корректирующих дросселей телевизоров «Волхов-М», «Волхов» и «Заря-2а»

Обозначение на схеме	«Волхов-М» Число витков	«Волхов-М» Провод	«Волхов-М» Индуктивность, *мкгн*	«Волхов» и «Заря-2а» Число витков	«Волхов» и «Заря-2а» Провод	«Волхов» и «Заря-2а» Индуктивность, *мкгн*
L_1	8	ПЭЛ 0,23	0,65	10	ПЭЛ 0,23	1,0
L_2	8	ПЭЛ 0,23	0,65	10	ПЭЛ 0,23	1,0
L_3	8	ПЭЛ 0,51	0,55	9	ПЭЛ 0,51	0,72
L_4	8	ПЭЛ 0,51	0,55	9	ПЭЛ 0,51	0,8
L_5	14	ПЭЛ 0,23	1,3	14	ПЭЛ 0,23	1,57
L_6	14	ПЭЛ 0,23	1,3	14	ПЭЛ 0,23	1,57
L_7	6	ПЭЛ 0,23	0,57	7	ПЭЛ 0,51	0,54
L_8	14	ПЭЛ 0,23	2,67	16	ПЭЛ 0,23	3,0
L_9	14	ПЭЛ 0,23	2,1	16	ПЭЛ 0,23	2,6
L_{10}	95	ПЭЛ 0,23	100	95	ПЭЛШКО 0,23	100
L_{11}	183	ПЭЛО 0,1	150	183	ПЭЛШКО 0,1	150
L_{12}	36	ПЭЛО 0,23	13,3	36	ПЭЛШКО 0,23	13,3
L_{13}	21	ПЭЛО 0,23	4,0	21	ПЭЛ 0,23	4,0
L_{14}	19	ПЭЛО 0,23	4,0	19	ПЭЛ 0,23	4,0
L_{15}	32	ПЭЛО 0,23	13,26	32	ПЭЛШКО 0,23	13,26
L_{16}	36	ПЭЛО 0,23	14,6	36	ПЭЛШКО 0,23	14,6

Примечание. Для подстройки контурных катушек используется сердечник СЦР-1; катушки L_1, L_2 и L_5, L_6 подстраиваются попарно одним сердечником.

Глава двенадцатая

ТЕЛЕВИЗОРЫ «ЕНИСЕЙ»

Телевизоры «Енисей», «Енисей-2», «Енисей-3» относятся к телевизорам III класса.

12-1. Телевизор «Енисей-3»

Принципиальная схема телевизора представлена на рис. 12-1.

Канал изображения состоит из блока ПТК, трехкаскадного УПЧИ, (пентоды ламп $Л_1$, $Л_2$, $Л_3$), видеодетектора $Д_5$ и видеоусилителя $Л_4$.

Частотная характеристика УПЧИ формируется при помощи трех резонансных систем, две из которых, собранные по схеме *П*-фильтра, служат анодной нагрузкой первого и третьего каскадов, а третий — одиночный асимметричный контур — нагрузкой второго каскада.

П-фильтр состоит из трех контуров: два из них L_1, C_6 и L_3, C_9 связаны друг с другом по напряжению при помощи контура L_2, C_7. Связь имеет наибольшую величину в полосе пропускания контура L_2, C_7, а на остальных частотах она мала. Это позволяет получить частотную характеристику с равномерной полосой пропускания и достаточно крутыми склонами. Для уменьшения влияния активных сопротивлений контуров на резонансную характеристику цепи L_2, C_7 последняя подключается к части витков катушек L_1 и L_3. Частотная характеристика каскада с *П*-фильтром представлена на рис. 12-2, *б*.

Каскады УПЧИ (кроме последнего) и УВЧ охвачены автоматической регулировкой усиления, выполненной по схеме ключевой АРУ на триодной части лампы $Л_5$ (см. гл. 1).

Канал звукового сопровождения состоит из усилителя промежуточной частоты на пентодной части лампы $Л_5$, ограничителя на пентодной части лампы $Л_6$, дискриминатора на диодах $Д_1$ и $Д_2$ и усилителя низкой частоты на триодной части лампы $Л_6$ и лампе $Л_7$. В выходном каскаде УНЧ применена частотнозависимая обратная связь (R_{37}, C_{36}).

Частотные характеристики каналов изображения и звука показаны на рис. 12-2.

Блок синхронизации состоит из амплитудного селектора на пентодной части лампы $Л_9$, фазоинверсного каскада на триодной части этой лампы и схемы АПЧиФ на полупроводниковых диодах $Д_3$ и $Д_4$. Назначение конденсатора C_{59}, шунтирующего на шасси управляющую сетку амплитудного селектора лампы, — уменьшить возможность проникновения в ее анодную цепь высокочастотных составляющих видеосигнала.

Кадровые синхронизирующие импульсы формируются при помощи двухзвенного интегрирующего фильтра R_{77}, C_{61}, R_{79}, C_{45}. Строчные синхронизирующие импульсы выделяются дифференцирующим фильтром C_{60}, R_{84}.

Блок развертки. Задающий генератор строчной развертки собран на триодах ламп $Л_2$ и $Л_3$ по схеме мультивибратора с катодной связью. Напряжение пилообразно-импульсной формы образуется на цепи из последовательно соединенных конденсатора C_{77} и резистора R_{95}.

Выходной каскад строчной развертки и кадровая развертка выполнены по обычным схемам на нормализованных деталях (см. гл. 1).

Низковольтный выпрямитель образован двумя последовательно соединенными мостовыми схемами на полупроводниковых диодах $Д_6$—$Д_{13}$. Фильтры выпрямителя состоят из электролитических конденсаторов C_{65}, C_{66}, C_{67}, C_{68} и C_{70}, дросселя $Др_1$ и резисторов R_{81} и R_{101}. Дроссель $Др_1$ имеет дополнительную обмотку, включенную «навстречу» основной для лучшего сглаживания пульсаций выпрямленного напряжения. Напряжение отрицательного смещения на управляющую

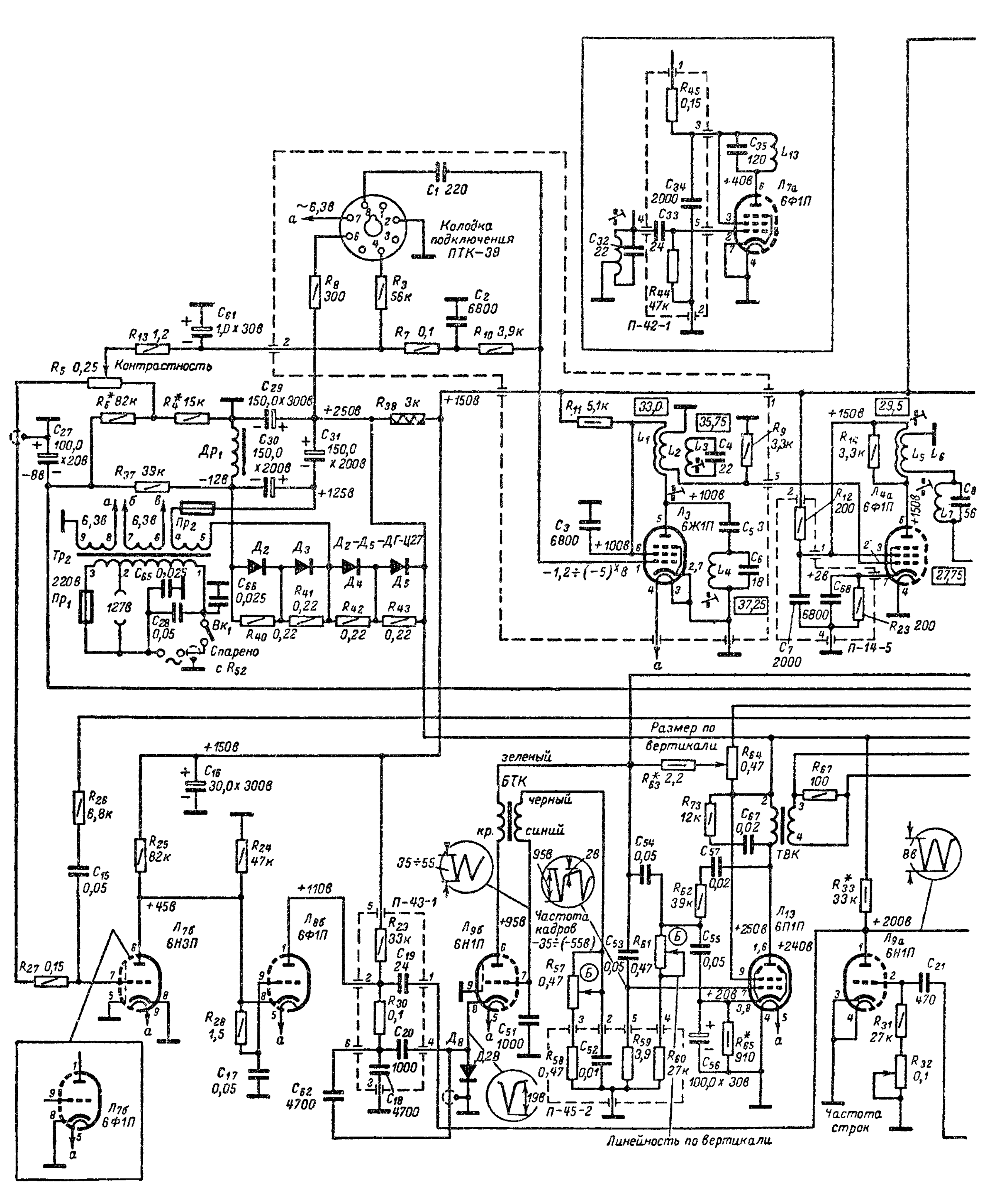
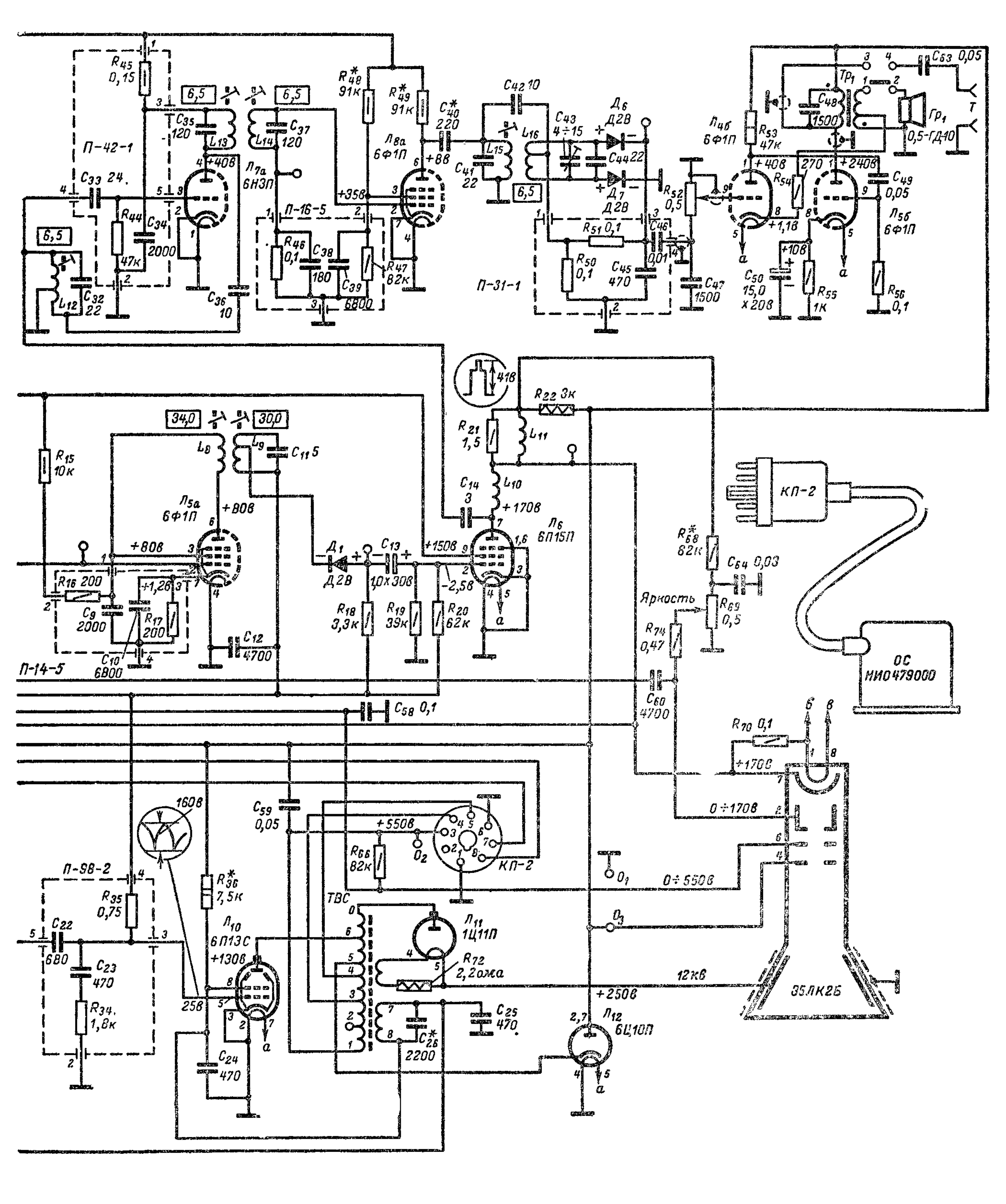


Рис. 11-6. Принципиальная схема



телевизоров «Заря-2а» и «Волхов».

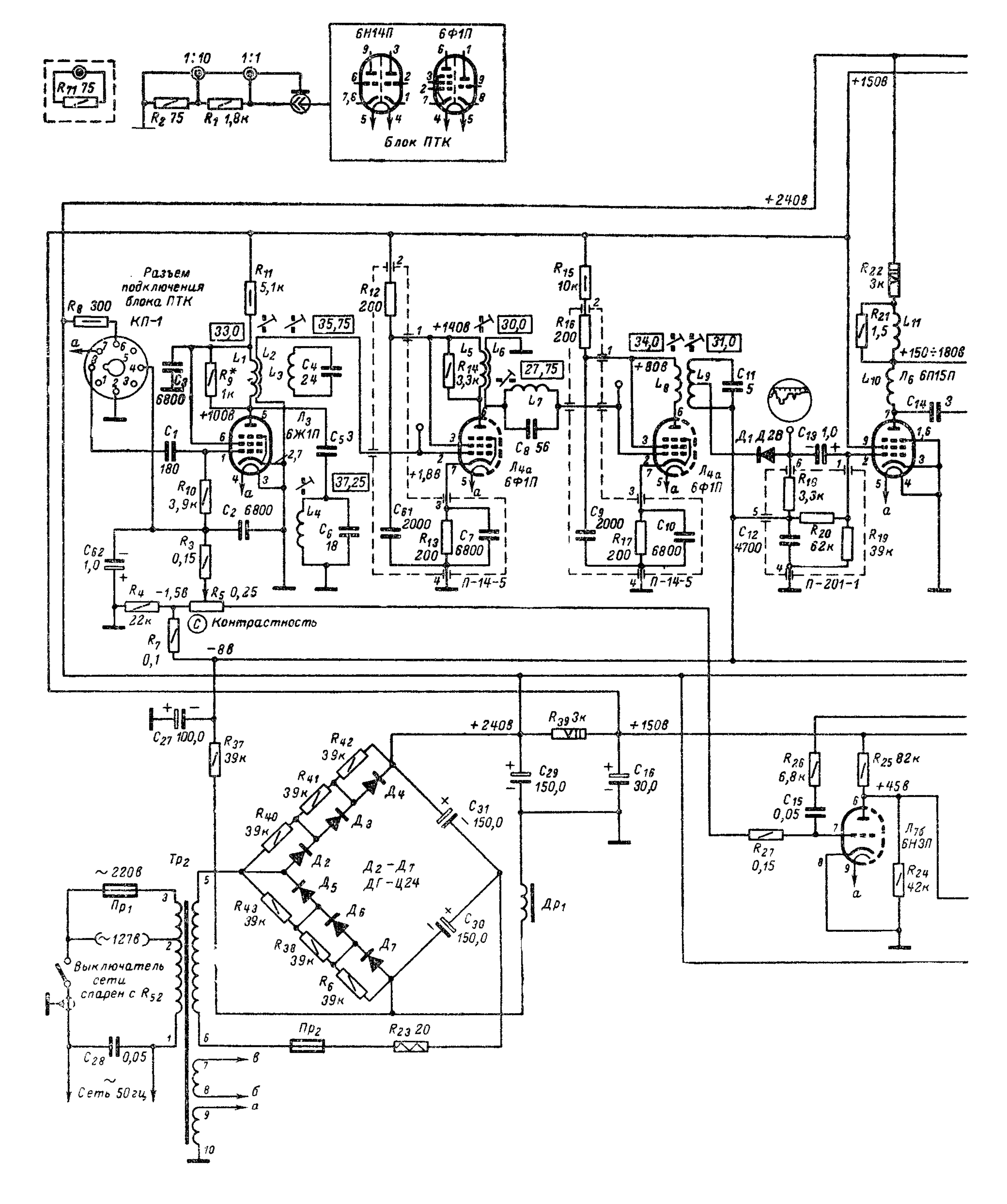
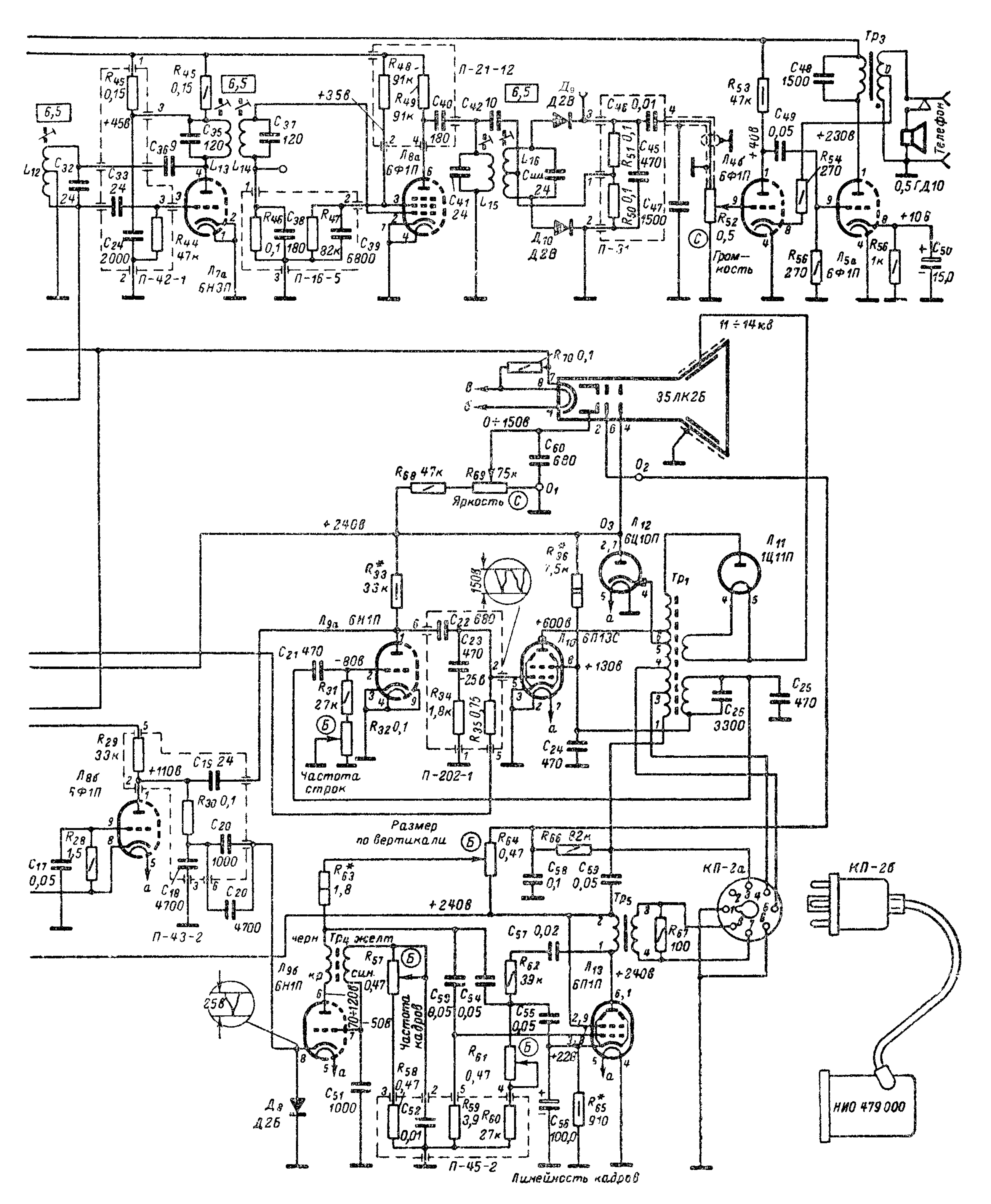


Рис. 11-7. Принципиальная схема



телевизора «Спутник».

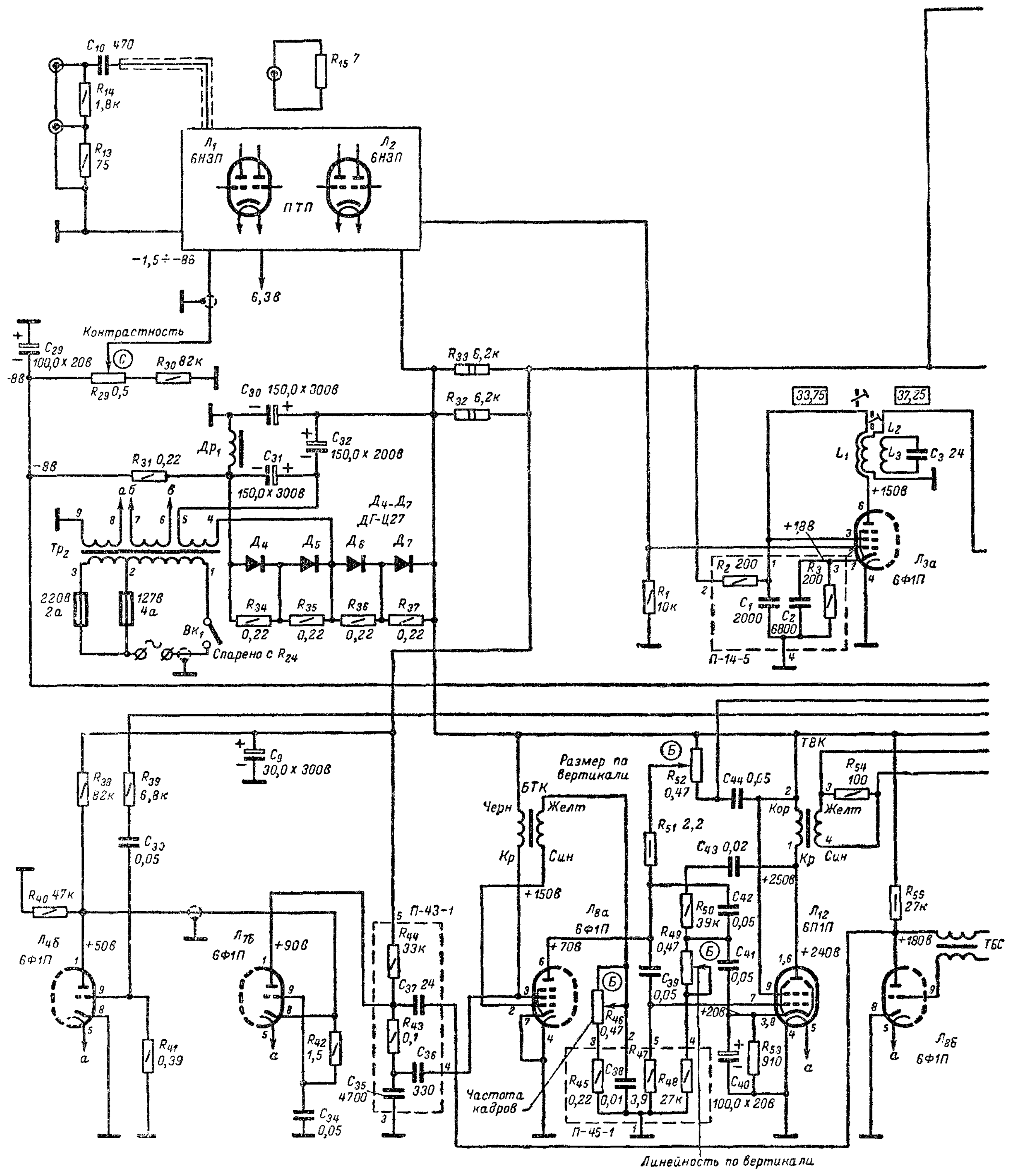
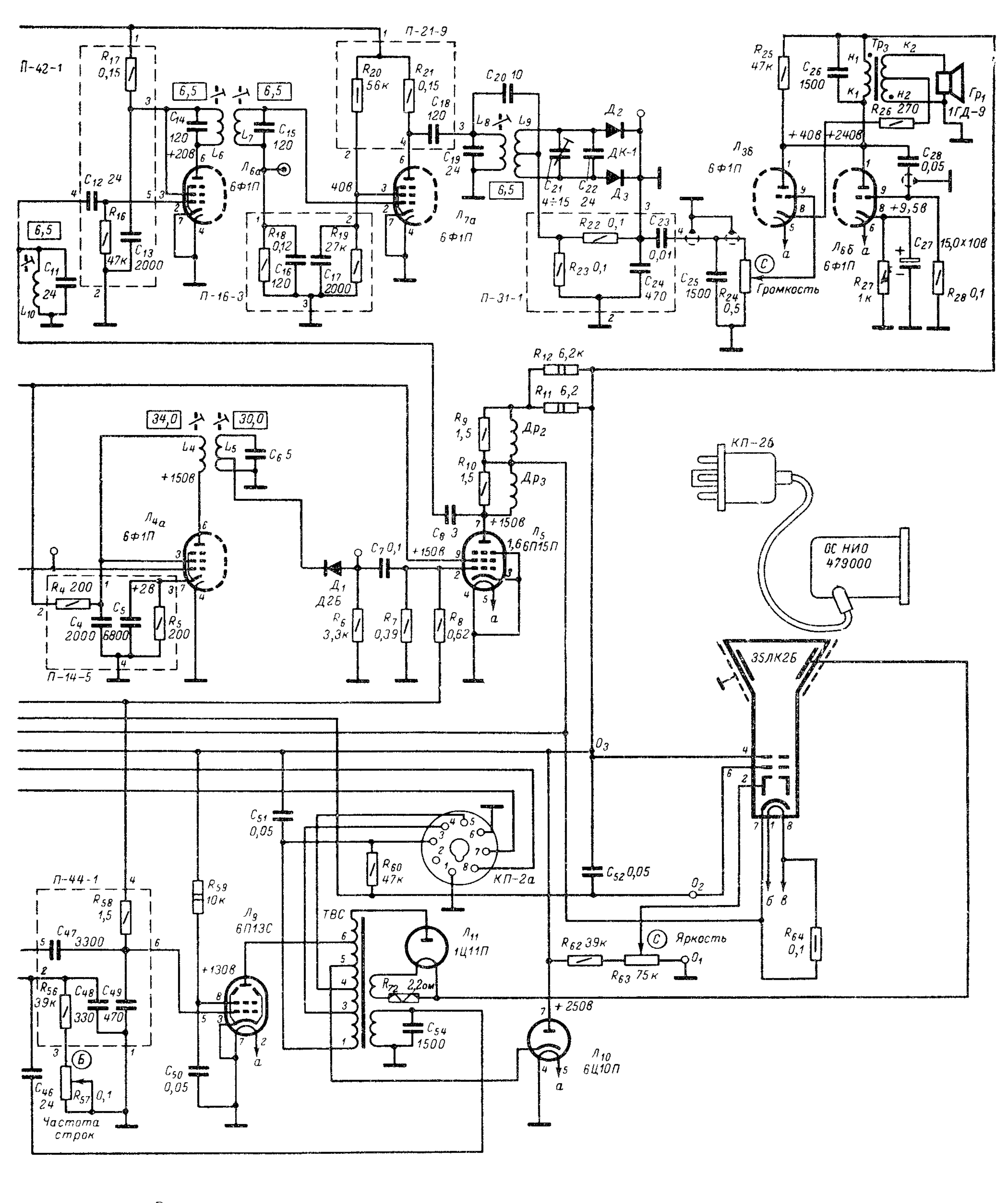


Рис. 11-8. Принципиальная схема



телевизора «Заря».

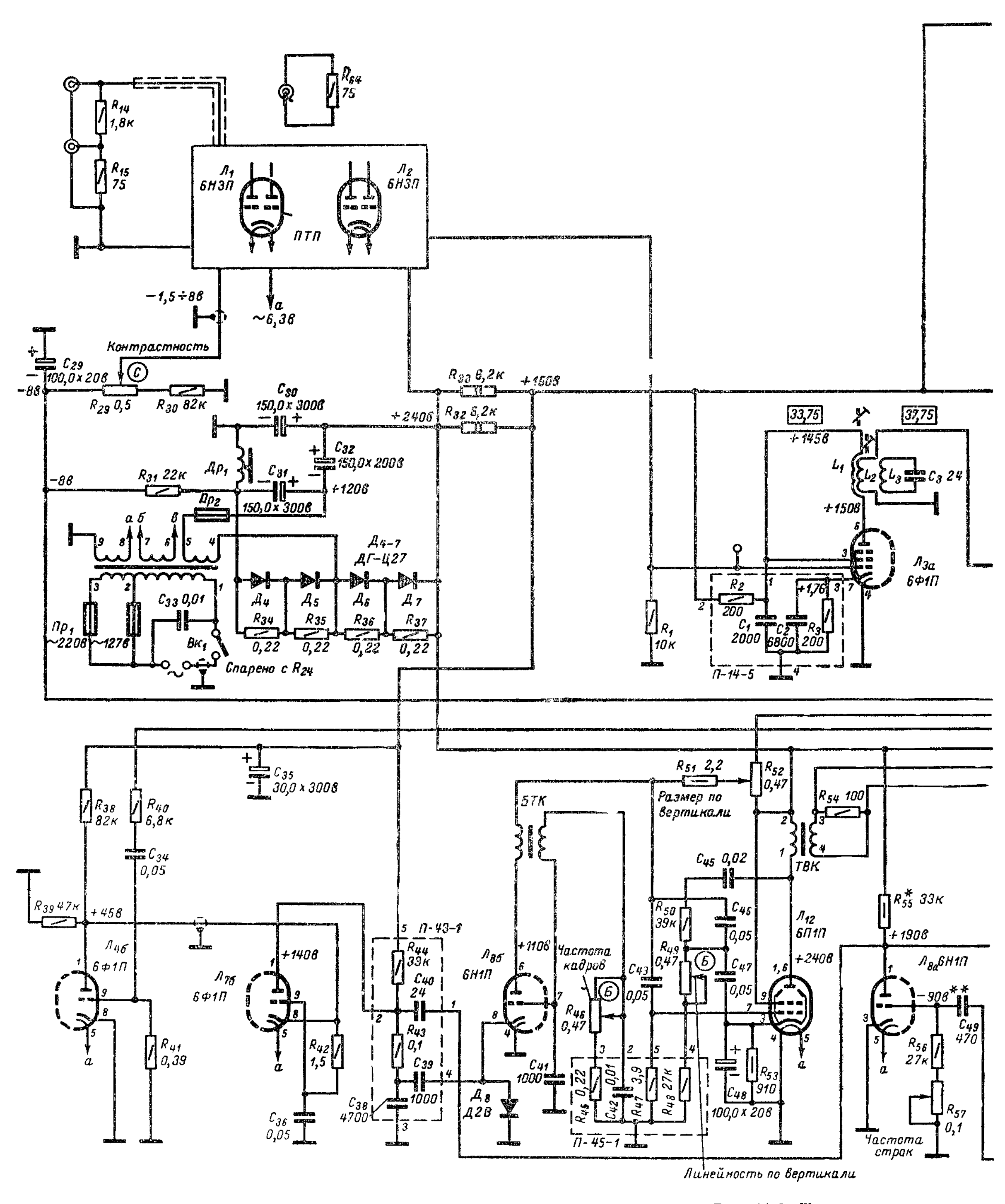
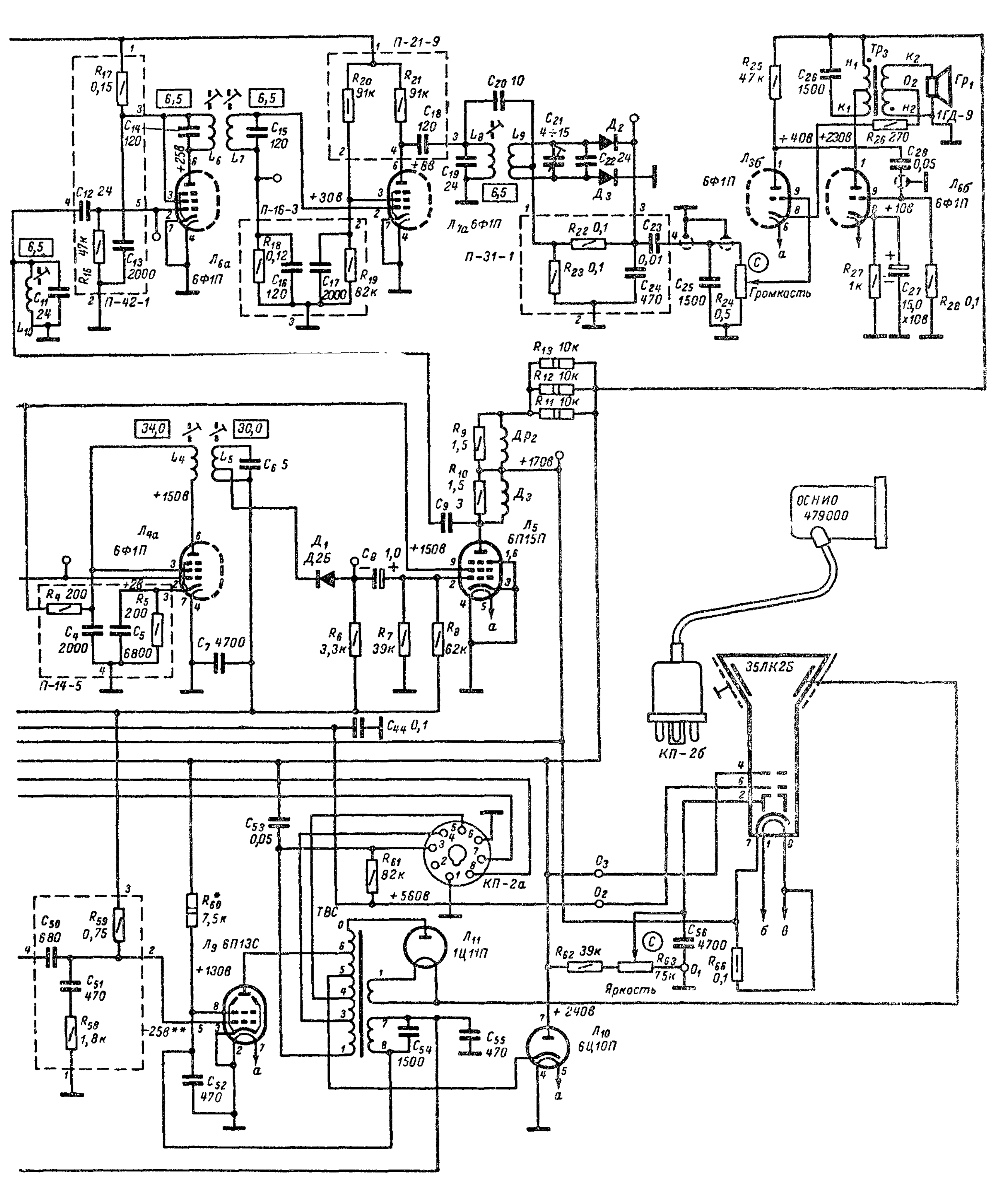


Рис. 11-9. Принципиальная схема



телевизора «Заря» (в IV квартале 1959 г.).

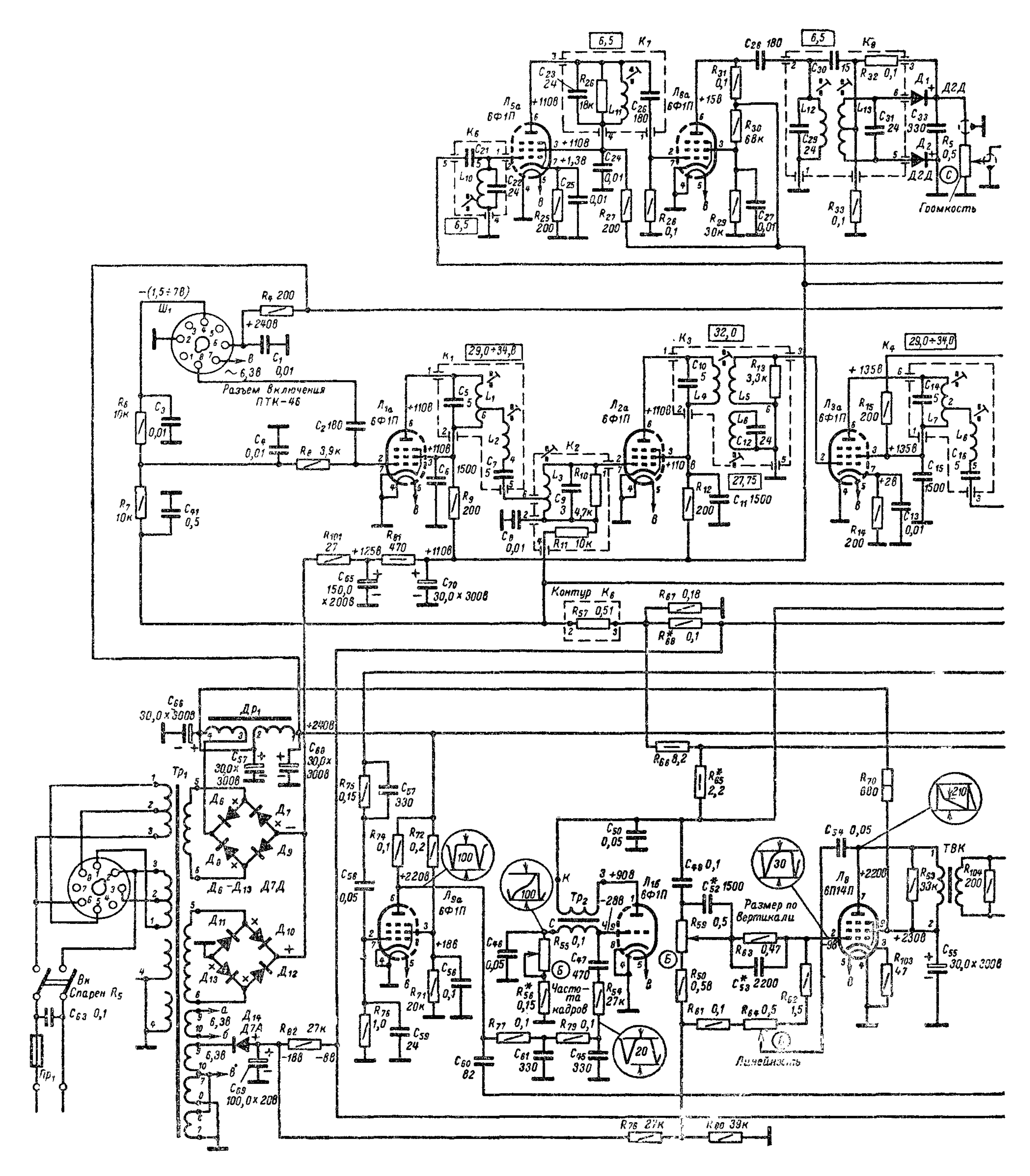
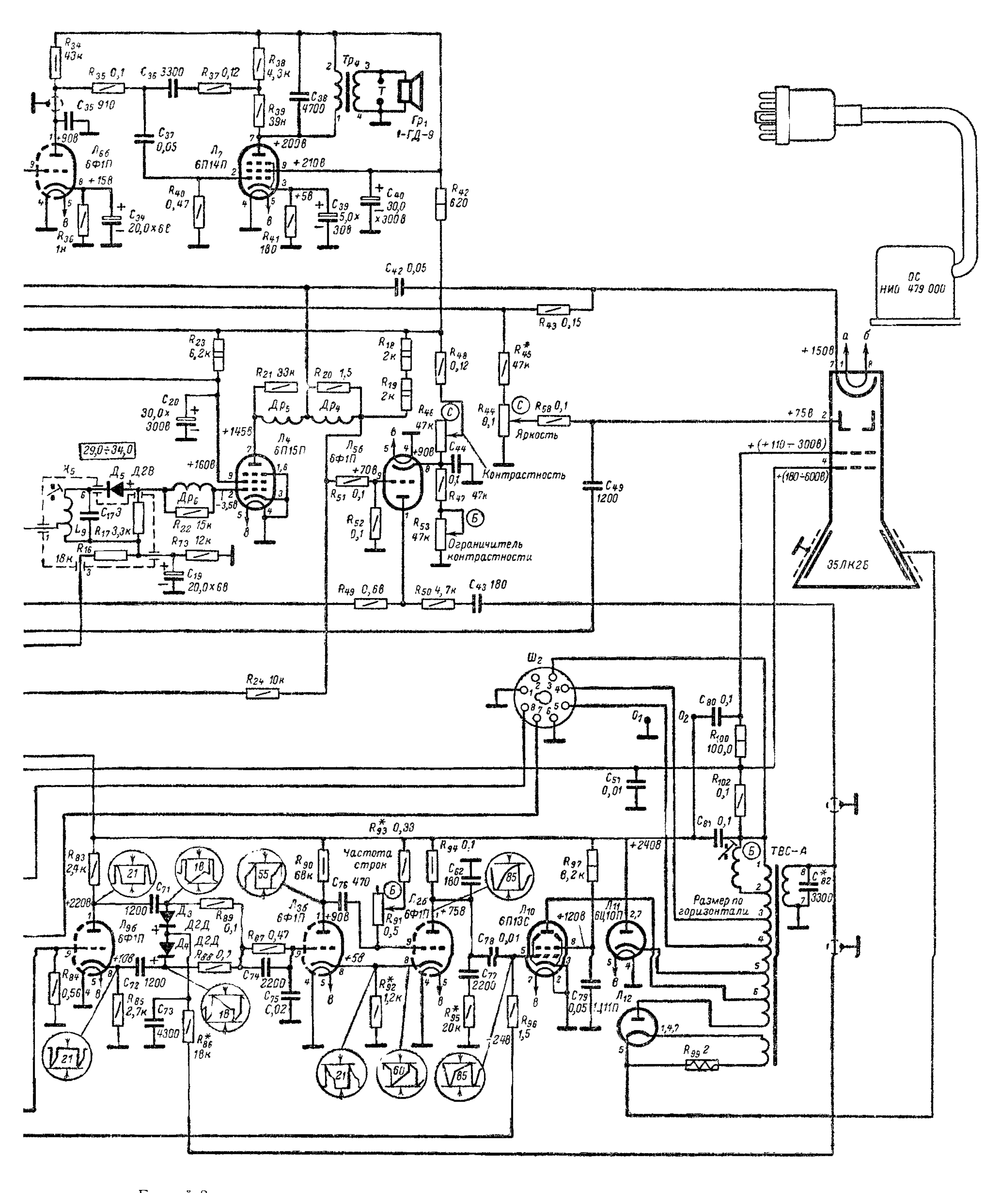


Рис. 12-1. Принципиальная схема



телевизора «Енисей-3».

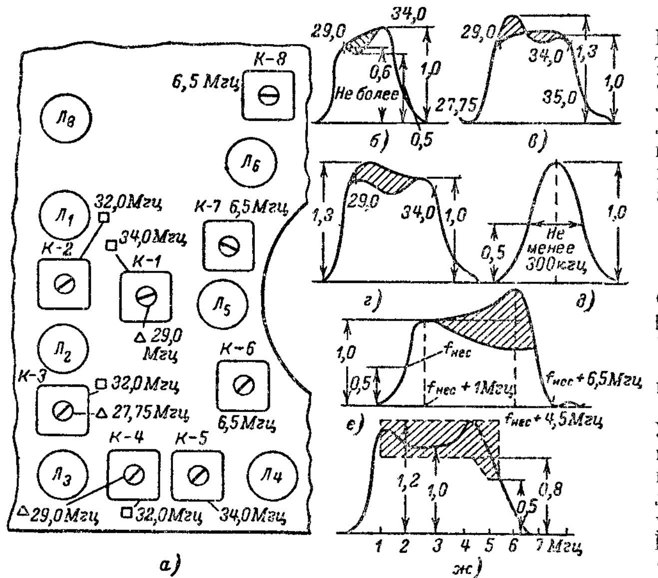


Рис. 12-2. Расположение органов настройки контуров телевизора «Енисей-3» (*а*), частотная характеристика УПЧИ с управляющей сетки лампы $Л_{3а}$ (*б*), с управляющей сетки лампы $Л_{2а}$ (*в*), с управляющей сетки лампы $Л_{1а}$ (*г*); частотная характеристика УПЧЗ (*д*), канала изображения (*е*), видеоусилителя (*ж*). Сердечники контуров, настраиваемых со стороны ламп, обозначены треугольниками, настраиваемых со стороны монтажа — квадратами.

сетку лампы видеоусилителя и выходные каскады кадровой и строчной развертки поступают с выпрямителя на диоде $Д_{14}$.

Конструкция. Конструктивно телевизор выполнен в виде четырех блоков: блока ПТК, блока приемника (два вертикальных шасси, на которых смонтированы УПЧИ, УПЧЗ, выходные каскады каналов изображения и звука, амплитудный селектор и кадровая развертка), блока строчной развертки и блока выпрямителя. Для удобства ремонта шасси поворачивается на угол 90°. В телевизоре применен навесной монтаж. На рис. 12-3 показано расположение деталей на шасси телевизора «Енисей-3».

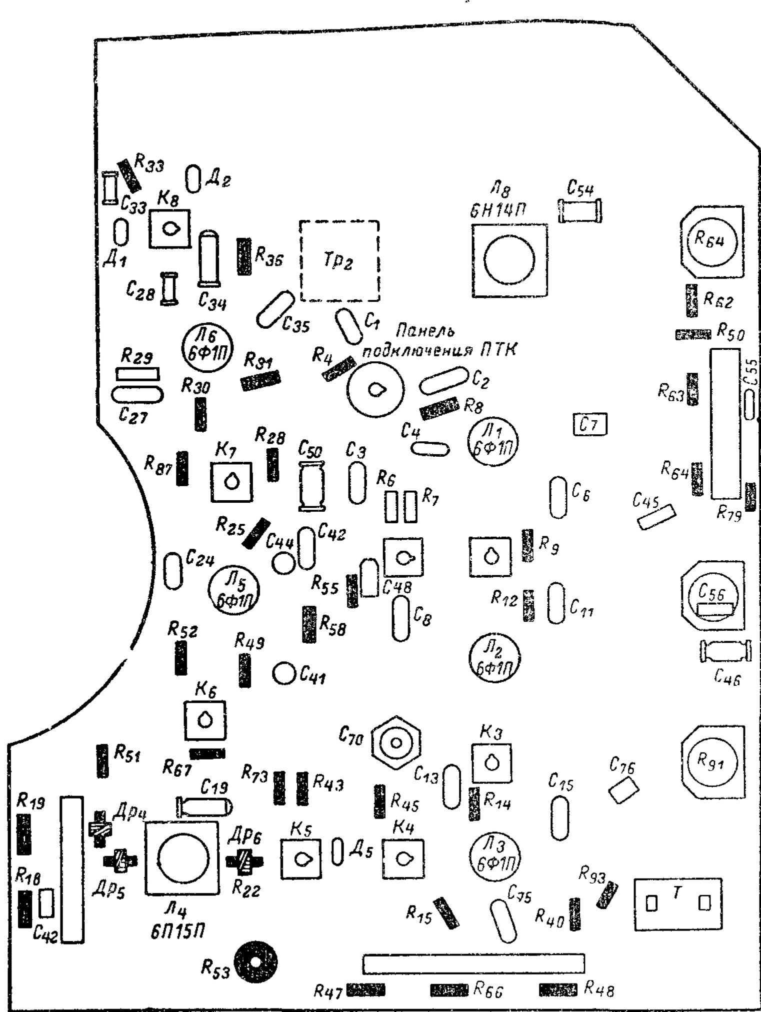


Рис. 12-3. Расположение деталей каналов изображения и звука на шасси телевизора «Енисей-3».

12-2. Телевизор «Енисей-2»

Принципиальная схема телевизора показана на рис. 12-4.

Канал изображения состоит из блока ПТК, трехкаскадного УПЧИ на лампах $Л_1$, $Л_2$ и $Л_3$, видеодетектора на полупроводниковом диоде и видеоусилителя на лампах $Л_4$ и $Л_5$. В первом и третьем каскадах УПЧИ применены асимметричные контуры, а во втором — *Т*-контур. Частотные характеристики канала изображения показаны на рис. 12-5.

Канал звукового сопровождения. Сигнал промежуточной частоты звука 6,5 *Мгц* снимается в канал звукового сопровождения с видеоусилителя при помощи полосового фильтра L_7, C_{18}, L_8, C_{19}, включенного в анодную цепь лампы. Канал звукового сопровождения состоит из усилителя промежуточной частоты на лампе $Л_6$, ограничителя на лампе $Л_7$ и усилителя низкой частоты на лампе $Л_8$.

Блоки синхронизации и развертки состоят из амплитудного селектора (левый триод лампы $Л_9$), усилителя строчных синхронизирующих импульсов (левый триод лампы $Л_{11}$), блокинг-генераторов кадровой и строчной разверток (правые триоды ламп $Л_9$ и $Л_{11}$ соответственно), выходного каскада кадровой развертки (лампа $Л_{10}$) и выходного каскада строчной развертки (выходная лампа $Л_{12}$, демпфер $Л_{13}$ и высоковольтный кенотрон $Л_{14}$). Строчная и кадровая развертки выполнены на нормализованных деталях и полностью соответствуют схемам, описанным в гл. 1.

Расположение ламп и деталей на шасси телевизора «Енисей-2» показано на рис. 12-6.

12-3. Телевизор «Енисей»

Особенность схемы телевизора (рис. 12-7) состоит в том, что промежу-

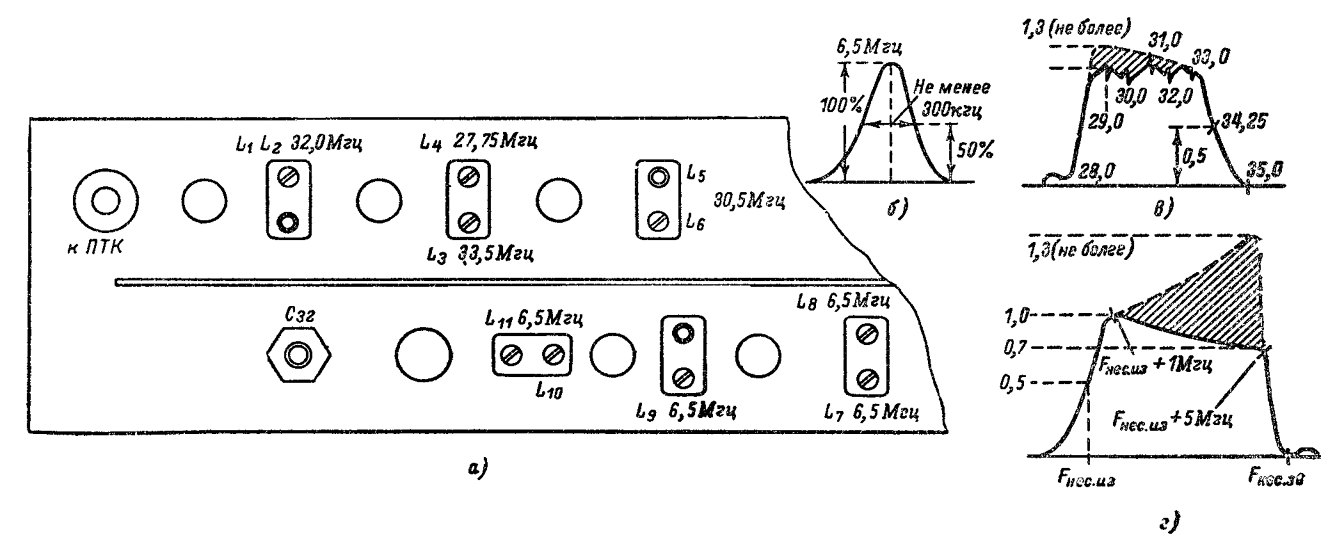


Рис. 12-5. Расположение органов настройки контуров и частотные характеристики телевизора «Енисей-2».

а — вид на органы настройки контуров со стороны монтажа; *б* — частотная характеристика УПЧЗ; *в* — частотная характеристика УПЧИ; *г* — частотная характеристика канала изображения (со входа телевизора).

Контрастность
Включение сети
Яркость
Громкость
Тембр
Частота строк
Переключатель напряжения
Предохранитель анодный
Линейность по вертикали
Размер по вертикали
Размер по горизонтали
Частота кадров
Гнезда антенны
Настройка гетеродина
Переключатель
Л11 6Н1П
Тр5
Л12 6П13С
Л13 6Ц10П
Тр6
Л14
Тр1
Л9 6Н1П
С48
С59
С61
ОС
Тр4
Др1
Др2
Тр2
Л10 6П14П
С60
С32
Л8 6П14П
L10-11
Л7 6Ж8П
6Н1П
6Ж3П Л1
L1-2
6Ж3П Л2
L3-4
6Ж3П Л3
L5-6
L9 Л6 6Ж3П
L7-8
ПТК
Л4 6Ж3П
Л5 6П15П
С16
R24
С82

Рис. 12-6. Расположение ламп и деталей на шасси телевизора «Енисей-2».

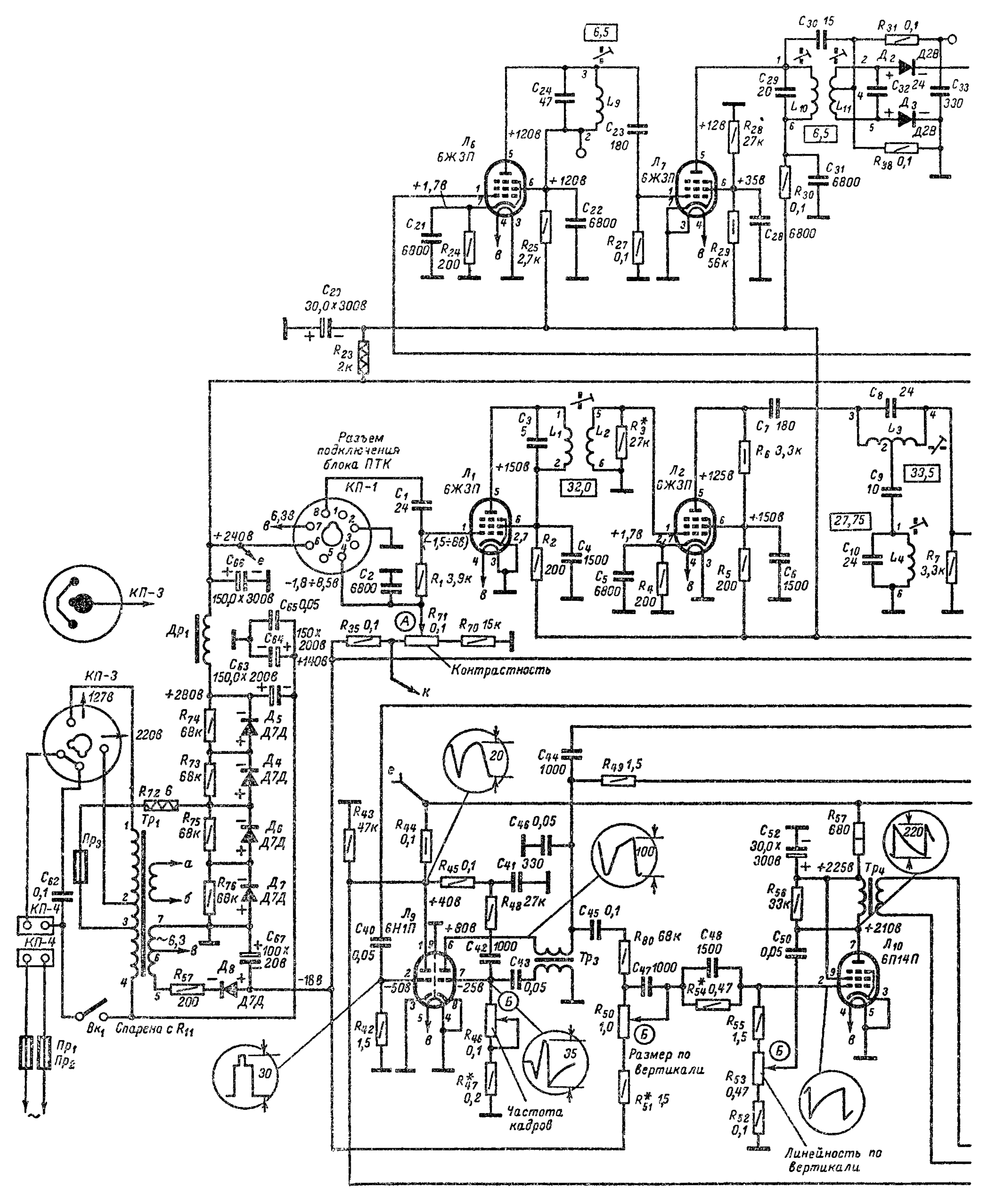
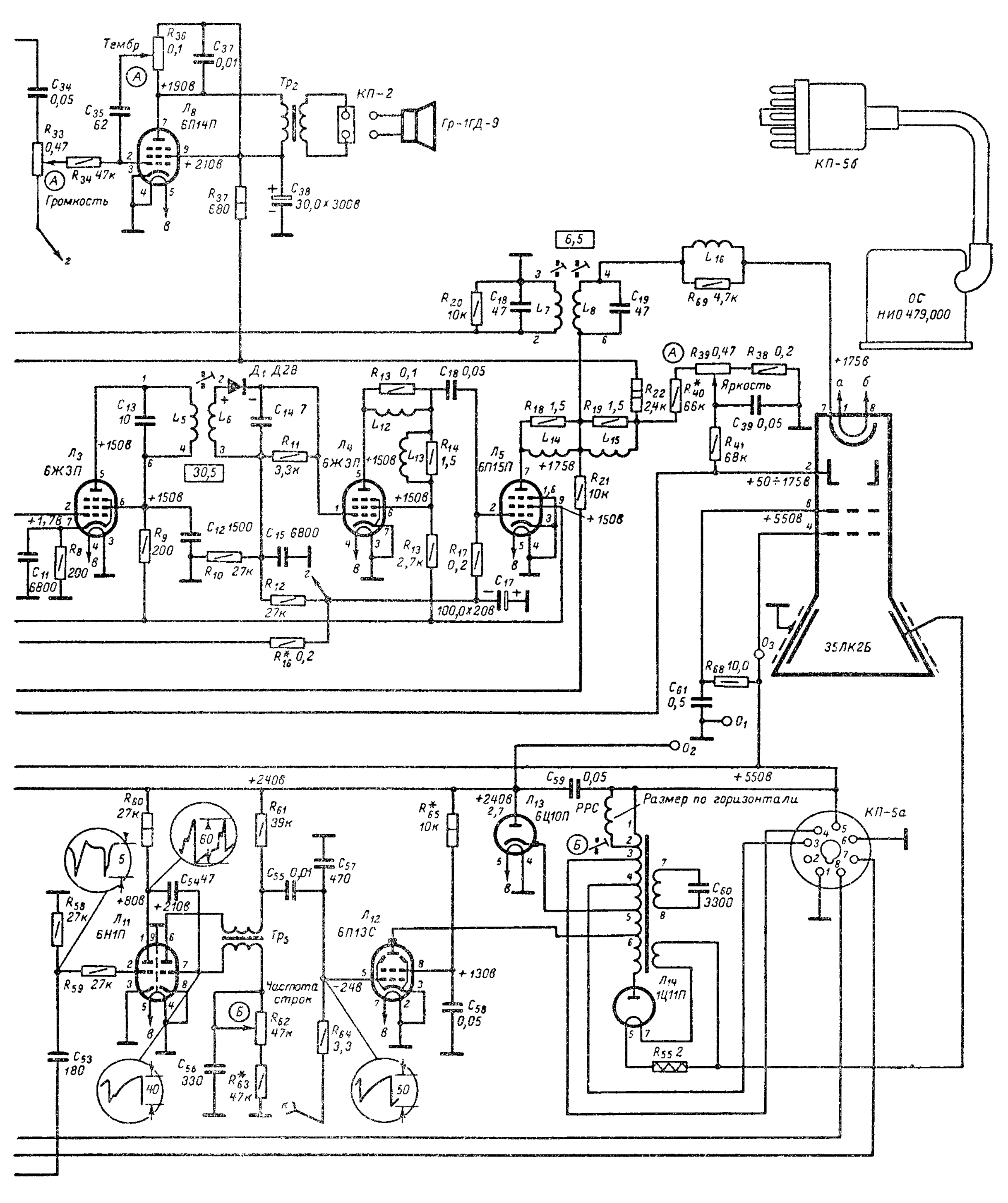


Рис. 12-4. Принципиальная схема



телевизора «Енисей-2».

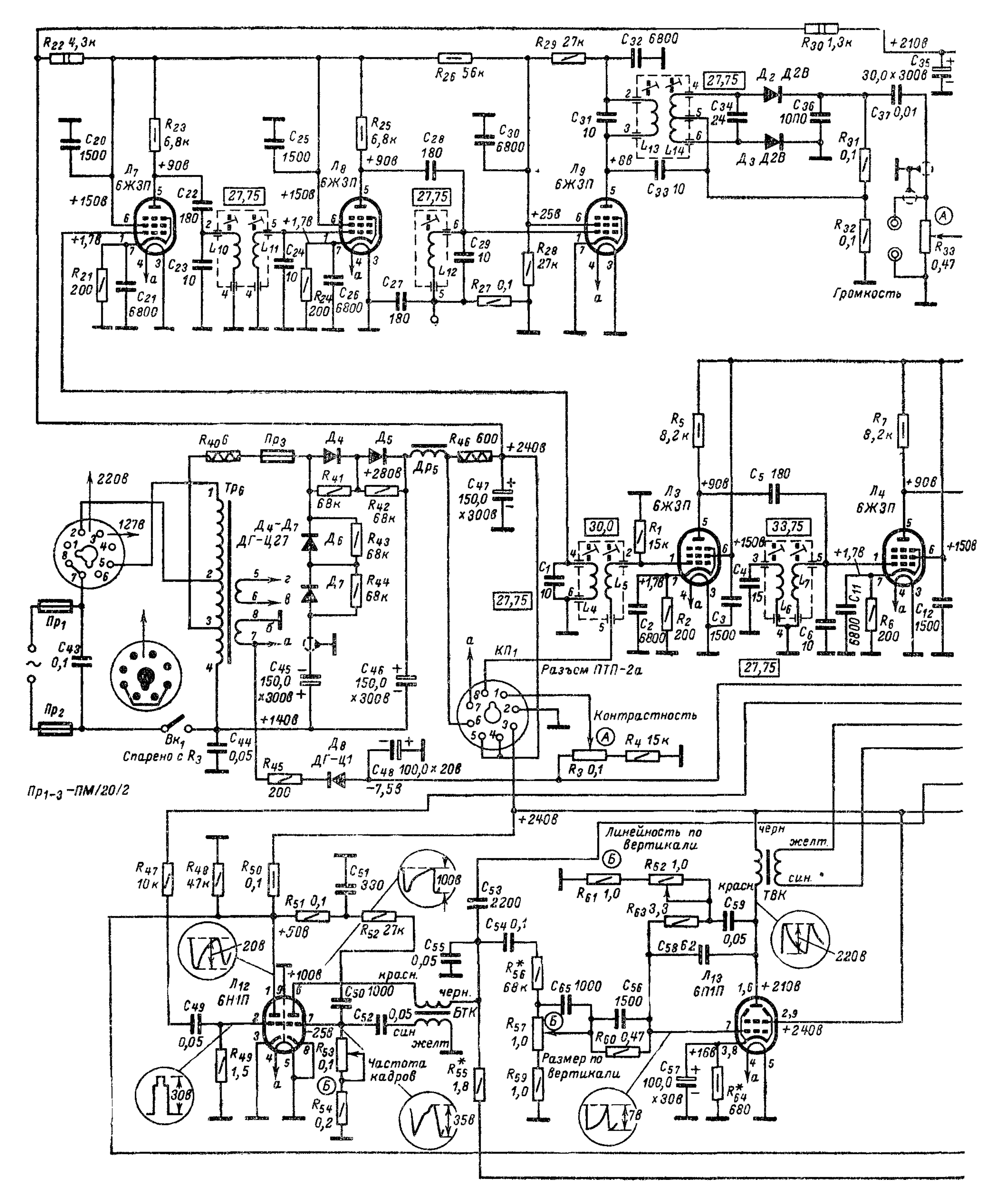
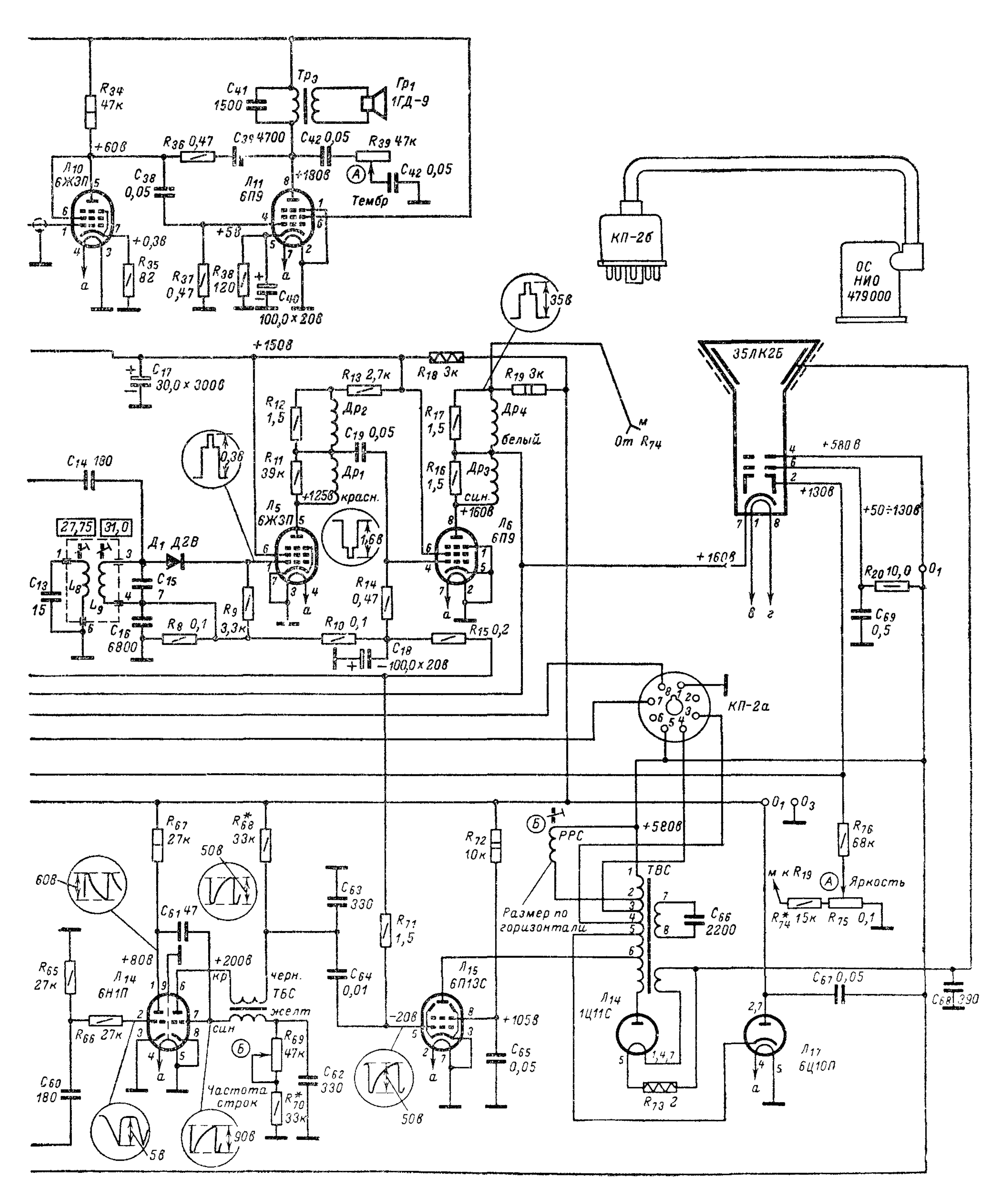


Рис. 12-7. Принципиальная схема



телевизора «Енисей».

точные частоты изображения (34,25 *Мгц*) и звука (27,75 *Мгц*) усиливаются отдельными УПЧ (рис. 12-7).

Канал изображения состоит из блока ПТП-2а, двухкаскадного УПЧИ на лампах $Л_3$ и $Л_4$, видеодетектора $Д_1$ и двухкаскадного видеоусилителя на лампах $Л_5$ и $Л_6$. Частотная характеристика УПЧИ формируется при помощи трех взаимно расстроенных одиночных контуров с катушками индуктивности L_5, L_7 и L_9 и трех режекторных контуров L_4, C_1, L_6, C_4 и L_8, C_{13}.

Канал звукового сопровождения имеет трехкаскадный УПЧЗ на лампах $Л_7$, $Л_8$ и $Л_9$ (последний каскад работает в режиме ограничения), частотный детектор (фазосдвигающий трансформатор L_{13}, C_{31}, L_{14}, C_{34} и полупроводниковые диоды $Д_2$ и $Д_3$) и усилитель низкой частоты на лампах $Л_{10}$ и $Л_{11}$. Анодной нагрузкой первого каскада УПЧЗ служит полосовой фильтр L_{10}, C_{23}, L_{11}, C_{24}, нагрузкой второго — одиночный контур L_{12}, C_{29}.

Блок синхронизации. Для синхронизации изображения используются левые триоды ламп $Л_{12}$ и $Л_{14}$: первый работает в качестве амплитудного селектора, второй в качестве усилителя строчных синхронизирующих импульсов. С резистора R_{50} анодной нагрузки селектора синхронизирующие импульсы снимаются на интегрирующий (C_{51}, R_{51}) и дифференцирующий (C_{60}, R_{65}) фильтры.

С выхода интегрирующей цепи кадровый синхронизирующий импульс после дифференцирования цепью C_{50}, R_{53} и R_{54} поступает на управляющую сетку лампы кадрового блокинг-генератора. В свою очередь строчный синхронизирующий импульс после усиления поступает на управляющую сетку лампы блокинг-генератора строчной развертки.

Блок развертки. Задающий генератор (блокинг-генератор на правом триоде лампы $Л_{12}$) и выходной каскад (лампа $Л_{13}$) кадровой развертки, задающий генератор строчной развертки (блокинг-генератор на правом триоде лампы $Л_{14}$) и выходной каскад строчной развертки (выходная лампа $Л_{15}$, демпфер $Л_{17}$ и высоковольтный кенотрон $Л_{14}$) собраны на нормализованных деталях (см. гл. 1).

Низковольтный выпрямитель выполнен по мостовой схеме удвоения выпрямленного напряжения.

Таблица 12-1

Моточные данные контурных катушек и корректирующих дросселей телевизора «Енисей-2»

Обозначение на схеме	Число витков	Сердечник	Провод	Примечание
L_1 L_2	14 14	СЦР-1	ПЭЛШО 0,33	Намотка в д ва провода
L_3	4	СЦР-1	ПЭЛ 0,64	—
L_4	10	СЦР-1	ПЭЛШО 0,33	—
L_5 L_6	21 21	СЦР-1	ПЭЛ 0,64 ПЭЛШО 0,33	Намотка в два провода
L_7	38	СЦР-1	ПЭЛ 0,2	—
L_8	38	СЦР-1	ПЭЛ 0,2	—
L_9	38	СЦР-1	ПЭЛ 0,2	—
L_{10}	54	СЦР-1	ПЭЛ 0,2	—
L_{11}	20× ×2	СЦР-1	ПЭЛ 0,2	—
L_{12}	175	—	ПЭЛШО 0,12	Индуктивность 164 *мкгн*
L_{13}	145	—	ПЭЛШО 0,12	Индуктивность 112 *мкгн*
L_{14}, L_{15}	113	—	ПЭЛШО 0,12	Индуктивность 65 *мкгн*, L_{12}—L_{16} намотаны на резисторах, намотка типа «Универсаль» с двумя перекрещиваниями на виток

Таблица 12-2

Моточные данные контурных катушек и корректирующих дросселей телевизора «Енисей-3»

Обозначение на схеме	Число витков	Сердечник	Провод	Примечание
L_1	13,5	СЦР-1	ПЭЛ-1 0,23	Отвод от 2,5-го витка
L_2	20	СЦР-1	ПЭЛ-1 0,23	—
L_3	13,5	СЦР-1	ПЭЛ-1 0,23	Отвод от 3,5-го витка
L_4 L_5	14 14	СЦР-1	ПЭЛ-1 0,23 ПЭЛШО 0,2	Намотка в два провода
L_6	11	СЦР-1	ПЭЛ 0,23	—
L_7	14	СЦР-2	ПЭЛ 0,23	Отвод от 3,5-го витка
L_8	22	СЦР-1	ПЭЛ 0,23	—
L_9	16	СЦР-1	ПЭЛ 0,23	Отвод от 4-го витка
L_{10}	65	СЦР-1	ПЭЛ 0,23	—
L_{11}	65	СЦР-1	ПЭЛ 0,23	—
L_{12}	44	СЦР-1	ПЭЛ 0,12	—
L_{13}	44	СЦР-1	ПЭЛ 0,2	Отвод от 22-го витка
$Др_4$	150	—	ПЭЛШКО 0,12	Намотка типа «Универсаль»
$Др_5$	160	—	ПЭЛШКО 0,12	То же

Глава тринадцатая

ТЕЛЕВИЗОРЫ «ВЕРХОВИНА»

13-1. Телевизор «Верховина-А»

Принципиальная схема телевизора показана на рис. 13-1. **Канал изображения** состоит из блока ПТК, трехкаскадного усилителя промежуточной частоты на лампах $Л_{2-1}$, $Л_{2-2а}$ и $Л_{2-3}$, видеодетектора на полупроводниковом диоде $Д_{2-1}$ и двухкаскадного видеоусилителя на лампах $Л_{2-4}$ и $Л_{2-5}$. Нагрузкой первого и третьего каскадов УПЧИ служат асимметричные контуры (см. стр. 95), нагрузкой второго каскада — *Т*-контур (см. стр. 119) с дополнительным режектором, настроенным на частоту 35,75 *Мгц*.

Для коррекции фазовой характеристики в схеме рис. 13-1 используется цепь негативной обратной связи R_{7-18}, R_{7-19}, C_{7-5}, включенная в катодную цепь лампы $Л_{2-4}$.

При модернизации телевизора «Верховина-А» в его схему был введен корректор четкости (см. стр. 95), состоящий из диода $Д_{2-2}$ и конденсатора C_{2-28}, подключенных параллельно контуру L_{2-3}, C_{2-12}, C_{2-13}, резистора R_{2-31}, конденсатора C_{7-5} и потенциометра R_{7-18} (рис. 13-2, *а*). Изменение проводимости диода $Д_{2-2}$ осуществляется путем подачи на его катод регулируемого положительного напряжения с потенциометра R_{7-18}.

Отрицательное напряжение на управляющие сетки ламп $Л_{2-1}$ и $Л_{2-3}$ и на блок ПТК поступает с конденсатора C_{2-22} в анодной цепи лампы ключевой АРУ — триода $Л_{2-2б}$ (см. гл. 1). Для предотвращения перегрузки ламп УПЧИ при включении телевизора (см. стр. 11) на управляющие сетки ламп УВЧ и УПЧИ через резисторы R_{7-9} и R_{2-21} подается большое отрицательное напряжение с выпрямителя на диоде $Д_{5-1}$. После прогрева ламп строчной развертки возникает напряжение «вольтодобавки», которое отпирает диод $Д_{7-1}$. Теперь напряжение на линии АРУ при отсутствии сигнала уменьшается до —1,5 —2 *в*, величина его определяется соотношением плеч делителя, образованного резисторами R_{7-9} и R_{7-10}.

Изменения, внесенные в схему ключевой АРУ, сводятся к установке в цепи сетки лампы $Л_{2-2б}$ конденсатора C_{2-27} и резистора R_{2-32}. Соответственно уменьшено напряжение на катоде лампы. Включение конденсатора C_{2-27} устранило зависимость режима лампы $Л_{2-2б}$ от напряжения на аноде лампы видеоусилителя $Л_{2-5}$, но привело к потере постоянной составляющей видеосигнала, поступающего на лампу ключевой АРУ. При этом управляющее напряжение, вырабатываемое лампой ключевой АРУ будет зависеть от содержания изображения, что приводит к искажениям (рис. 13-2, *б*).

Канал звукового сопровождения. Сигнал разностной частоты 6,5 *Мгц* снимается с анода лампы второго каскада видеоусилителя через конденсатор C_{2-20}. Канал звукового сопровождения имеет двухкаскадный УПЧЗ на лампах $Л_{3-1}$ и $Л_{3-2а}$, частотный детектор (фазосдвигающий трансформатор L_{3-3} и L_{3-4}, и диоды $Д_{3-1}$ $Д_{3-2}$) и два каскада усиления низкой частоты на лампах $Л_{3-2б}$ и $Л_{3-3}$.

Усилитель низкой частоты охвачен отрицательной частотнозависимой обратной связью, напряжение которой подается со вторичной обмотки выходного трансформатора УНЧ на катод лампы $Л_{3-2б}$. Изменением параметров цепи связи с помощью потенциометра R_{7-20} регулируется тембр звука.

Частотные характеристики УПЧ каналов изображения и звука показаны на рис. 13-3.

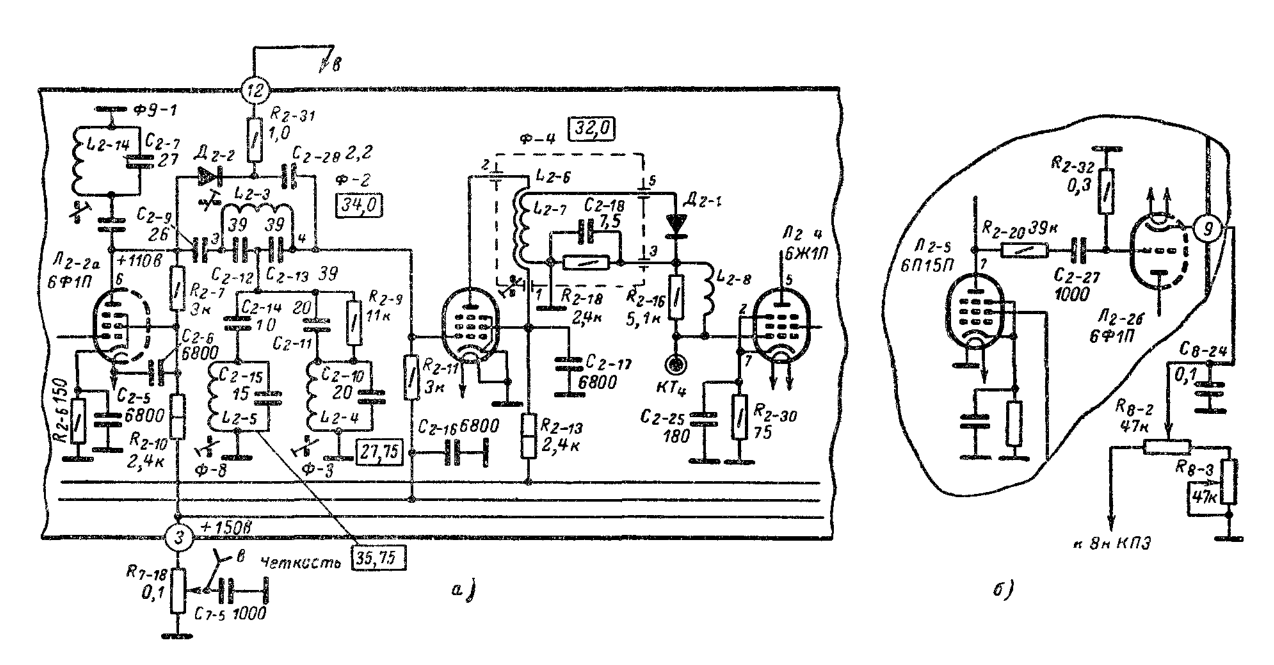


Рис. 13-2. Схемы УПЧИ (*а*) и ключевой АРУ (*б*) модернизированного варианта телевизора «Верховина-А».

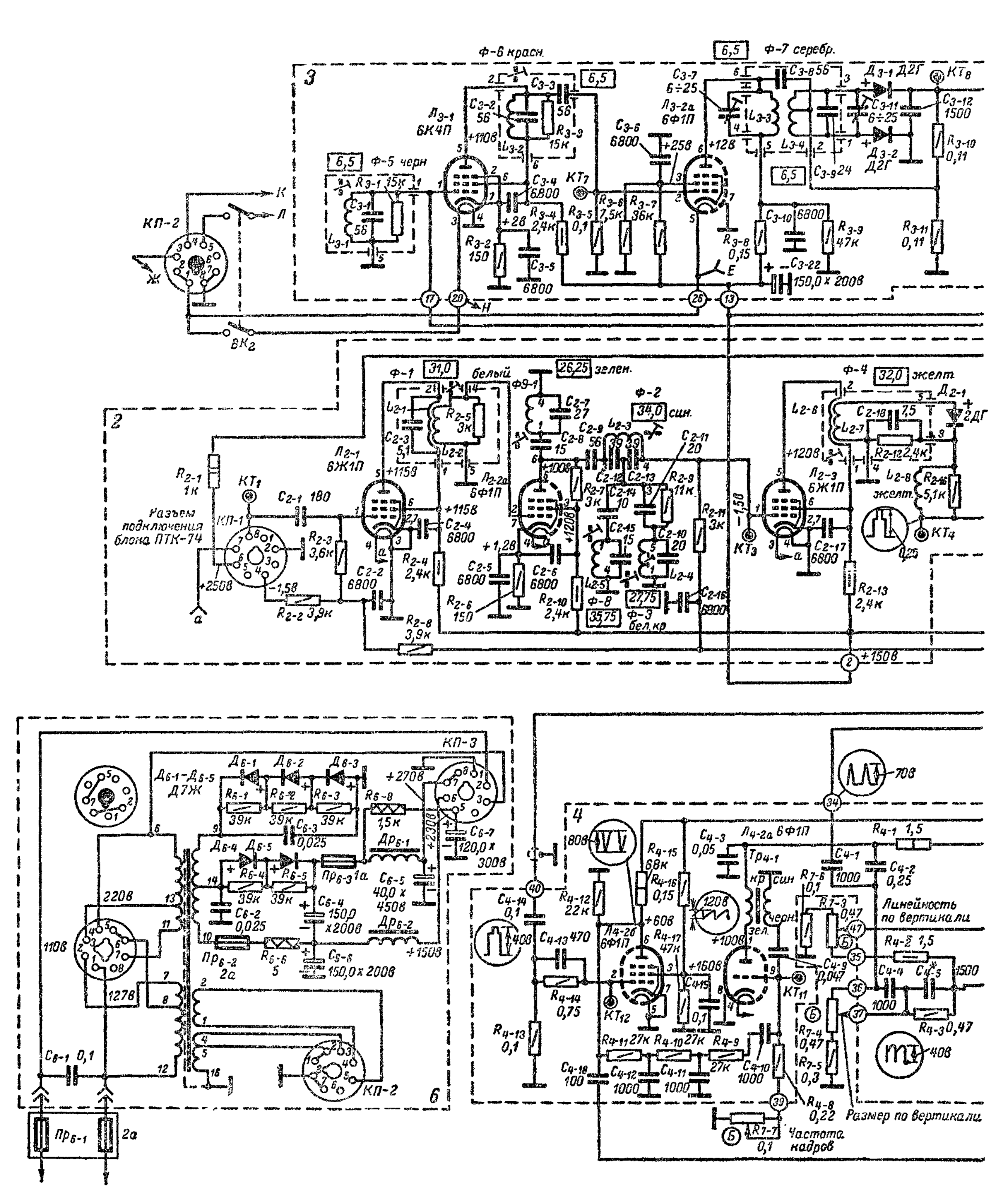
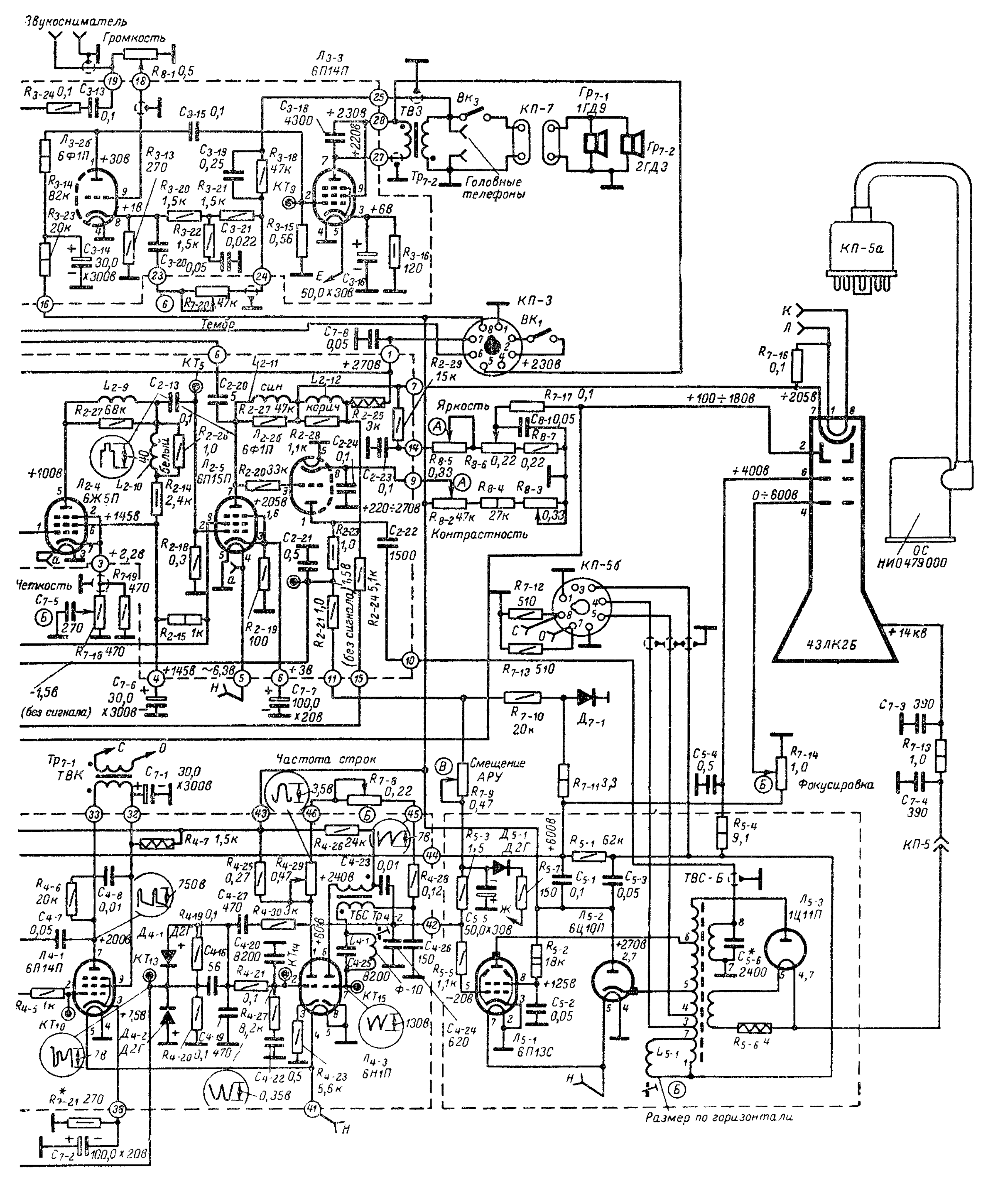


Рис. 13-1. Принципиальная схема



телевизора «Верховина-А».

Рис. 13-3. Расположение органов настройки контуров телевизоров «Верховина» и «Верховина-А» (*а*) и частотные характеристики: УПЧИ телевизора «Верховина-А» (*б*); УПЧИ телевизора «Верховина» (*в*), видеоусилителя (*г*); УПЧЗ (*д*) и частотного детектора (*е*).

Рис. 13-4. Разновидности схемы низковольтного выпрямителя телевизора «Верховина-А».

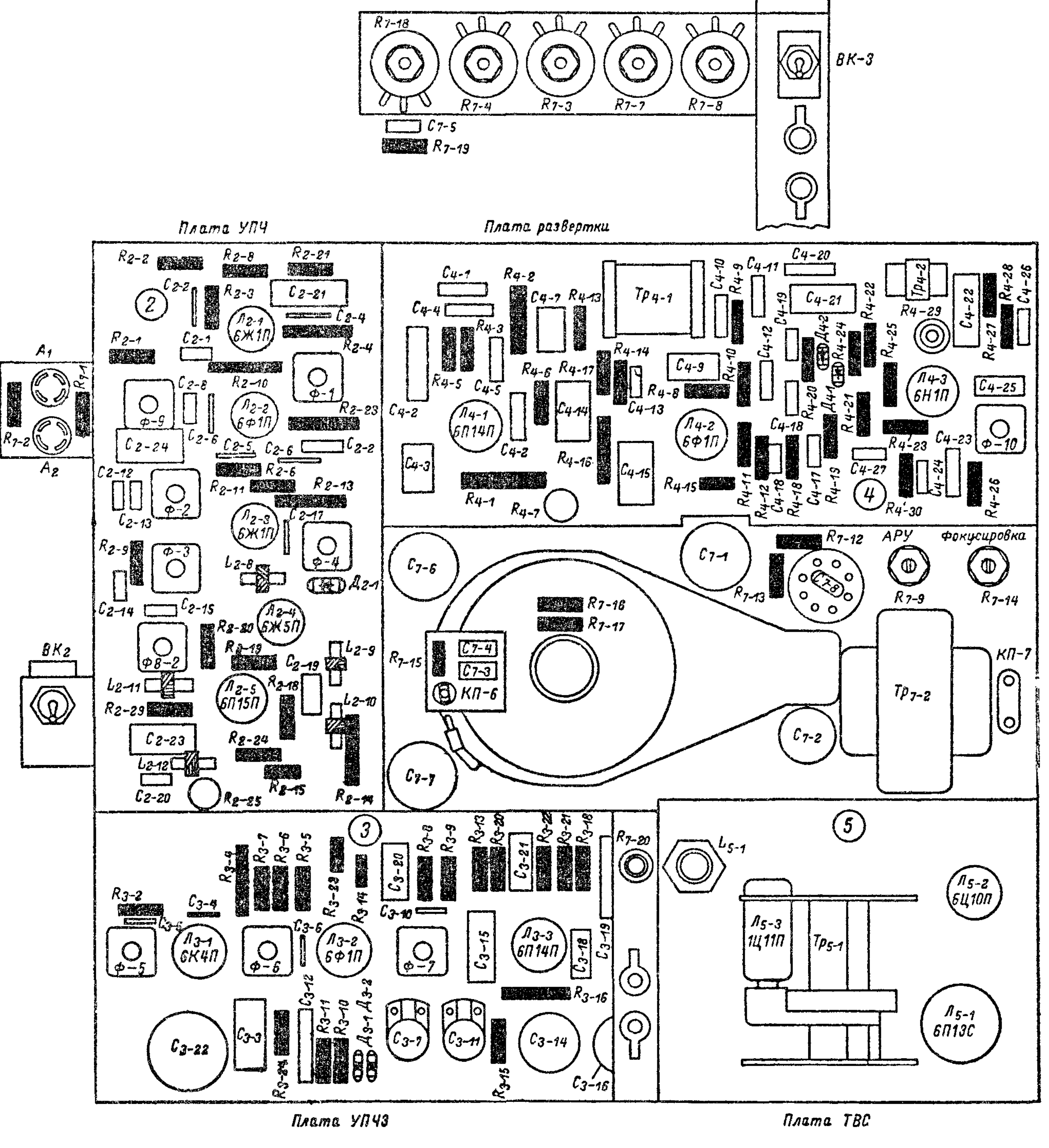


Рис. 13-5. Расположение деталей и ламп на шасси телевизора «Верховина-А».

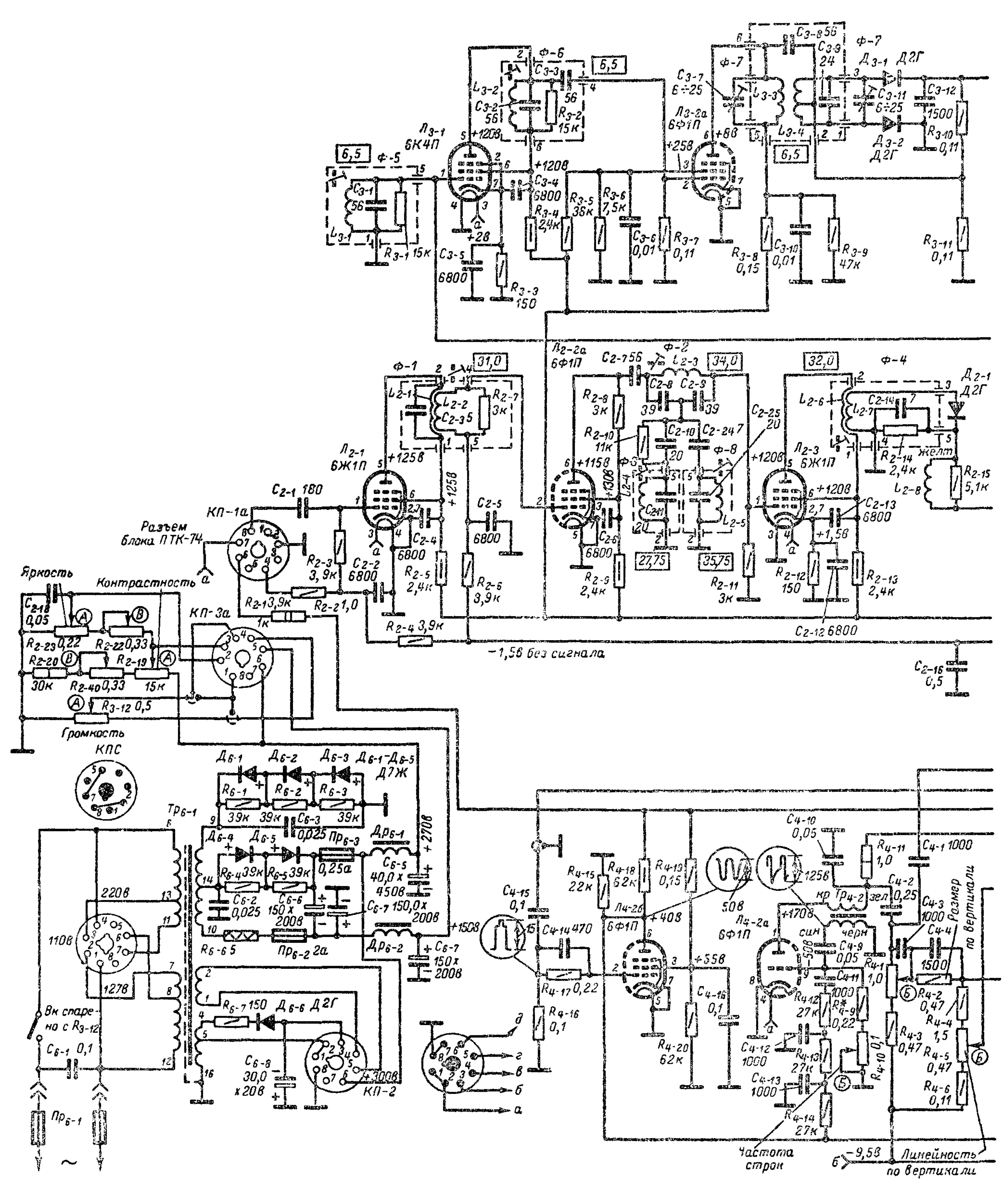
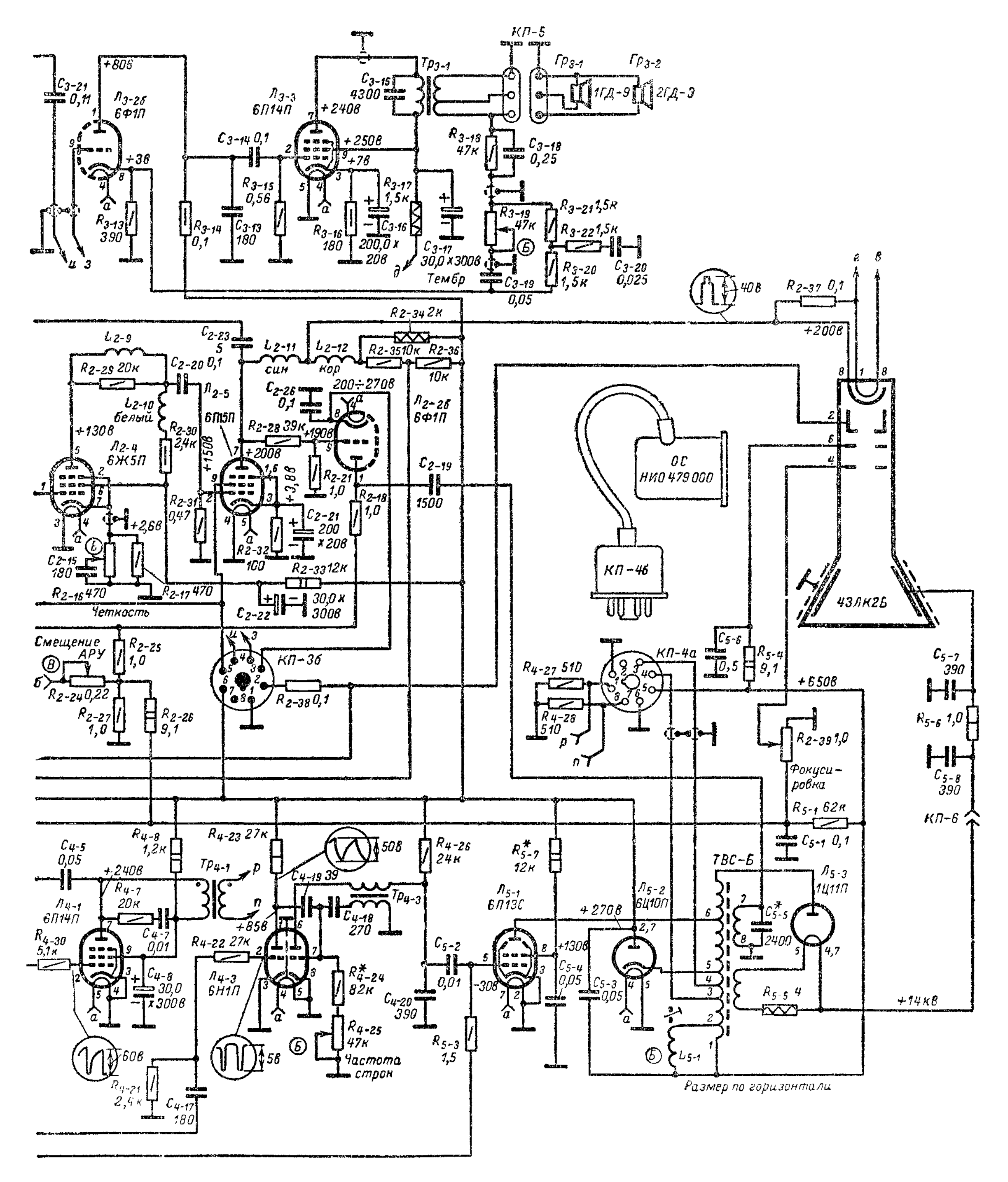


Рис. 13-7. Принципиальная схема



телевизора «Верховина».

Блок синхронизации. Сигналы синхронизации выделяются при помощи пентодного амплитудного селектора на лампе $Л_{4-2б}$. Импульсы кадровой синхронизации формируются интегрирующей цепью R_{4-11}, C_{4-12}, R_{4-10}, C_{4-11} и после дифференцирования цепью C_{4-10}, R_{4-8}, R_{7-7} поступают на управляющую сетку лампы кадрового блокинг-генератора. Импульсы строчной синхронизации с анода лампы селектора поступают на схему АПЧиФ (диоды $Д_{4-1}$, $Д_{4-2}$, резисторы R_{4-19}, R_{4-20}). Управляющее напряжение, возникающее на выходе этой схемы, усиливается левым триодом лампы $Л_{4-3}$ и с его анодной нагрузки поступает на управляющую сетку лампы блокинг-генератора. Для повышения стабильности частоты блокинг-генератора в сеточную цепь его лампы включен стабилизирующий контур L_{4-1}, C_{4-25}.

Блок развертки. Кадровая развертка (триод $Л_{4-2а}$ и пентод $Л_{4-1}$) и строчная развертка (блокинг-генератор на лампе $Л_{4-3б}$, выходной каскад на лампе $Л_{5-1}$, демпфер $Л_{5-2}$ и высоковольтный выпрямитель на кенотроне $Л_{5-3}$) выполнены на нормализованных деталях по схемам, описанным в гл. 1.

Низковольтный выпрямитель выполнен на диодах $Д_{6-1}$—$Д_{6-5}$ по схеме неполного удвоения выпрямленного напряжения. С выхода выпрямителя +150 *в* подается напряжение на лампы УПЧИ и УПЧЗ, с выходов +270 и +230 *в* (последнее получается путем гашения части напряжения на резисторе R_{6-8}) — на лампы блоков развертки и синхронизации, видеоусилителя, выходного каскада УНЧ и блока ПТК.

Выпрямитель напряжения смещения на полупроводниковом диоде $Д_{5-1}$ обеспечивает начальное смещение на линии АРУ и выходном каскаде строчной развертки.

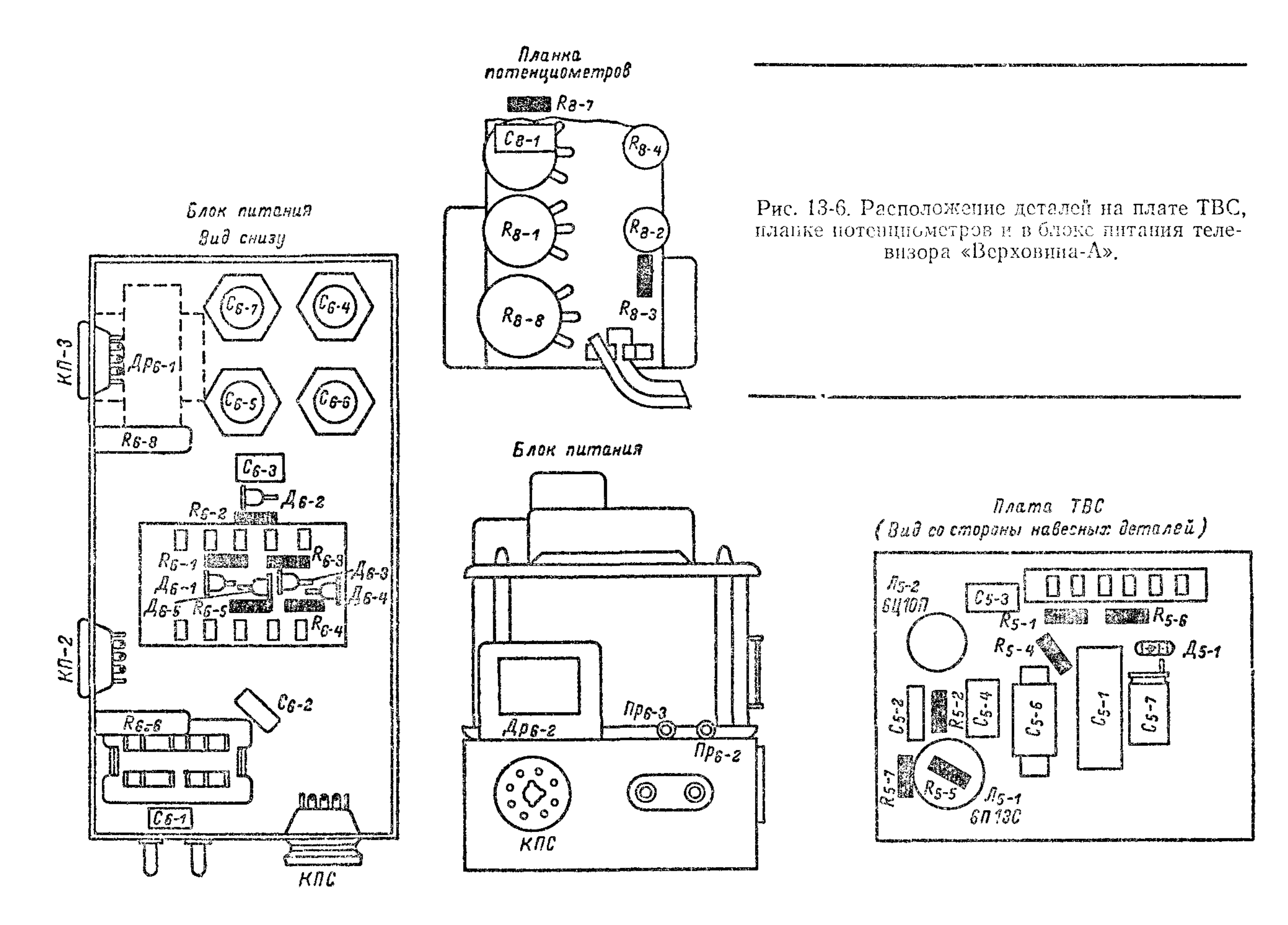


Рис. 13-6. Расположение деталей на плате ТВС, планке потенциометров и в блоке питания телевизора «Верховина-А».

В процессе производства телевизора схема низковольтного выпрямителя подвергалась изменениям. На рис. 13-4 показаны еще две схемы низковольтного выпрямителя, которые применялись в отдельных партиях телевизора «Верховина-А».

Конструкция. На вертикальном шасси, подвешенном на шарнирах, размещены печатные платы (рис. 13-5): УПЧИ и видеоусилителя (*2*), УПЧЗ и УНЧ (*3*) развертки (*4*) и металлическая плата выходного каскада строчной развертки (*5*), на отдельном шасси размещен блок питания телевизора (рис. 13-6). Блок ПТК крепится на кронштейне. Блок питания соединяется с платами при помощи гибких жгутов, снабженных разъемами.

13-2. Телевизор «Верховина»

«Верховина» — более ранняя модель телевизора «Верховина-А». В ней отсутствует схема АПЧиФ строч-

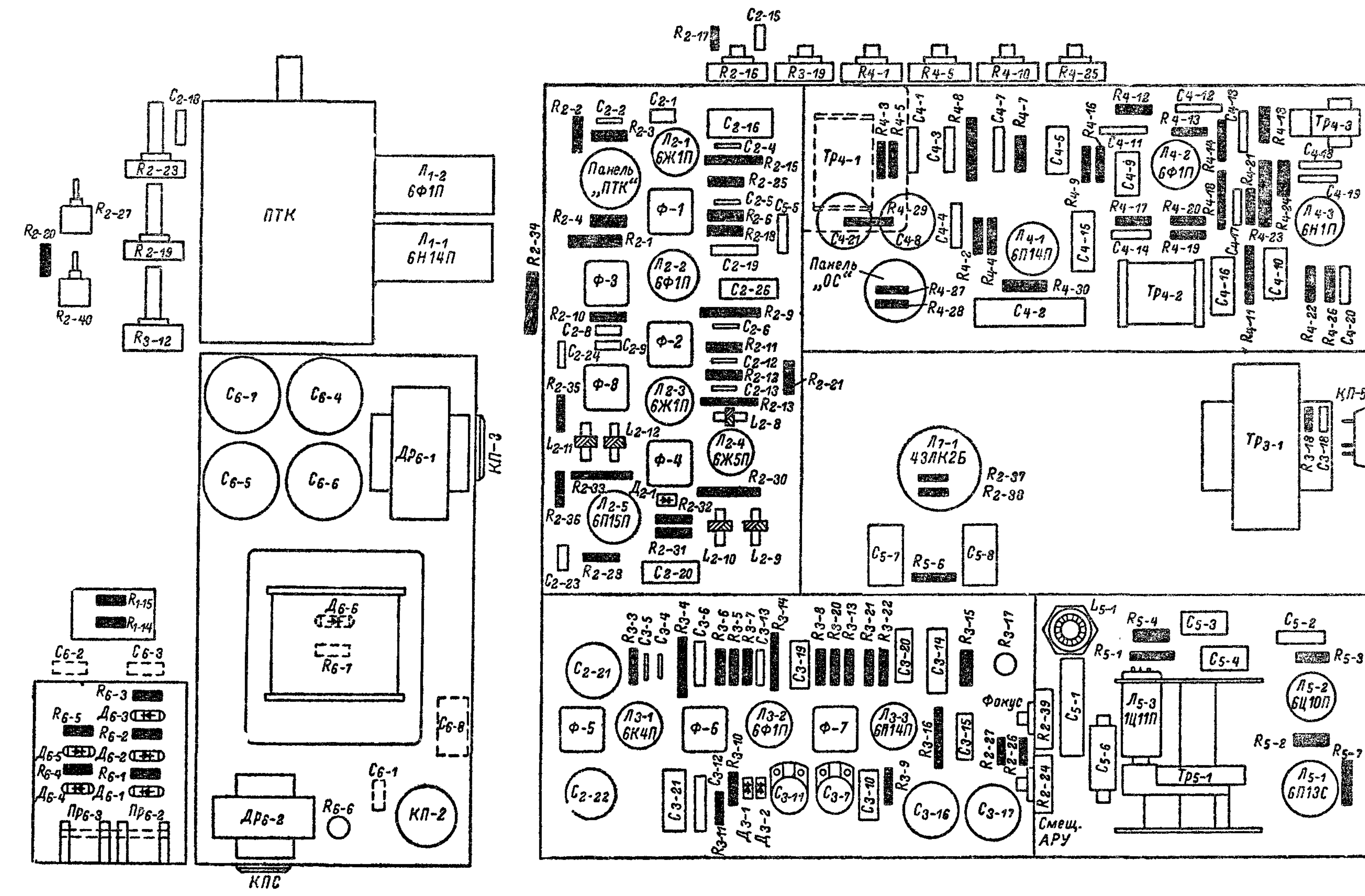
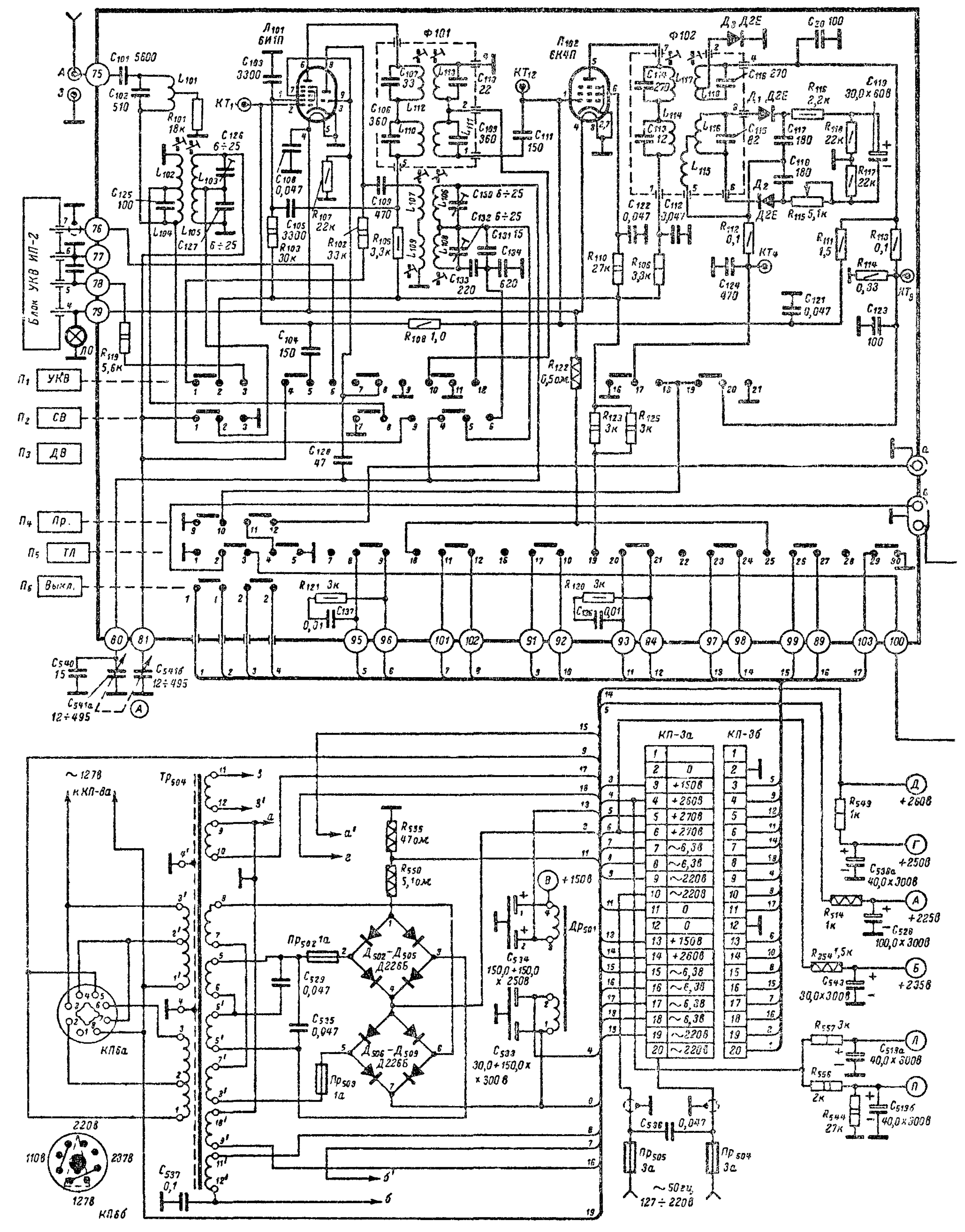


Рис. 13-8. Расположение основных деталей низковольтного выпрямителя телевизора «Верховина».

Рис. 13-9. Расположение деталей и ламп на шасси телевизора «Верховина».



Блок УКВ ИП-2
П1 УКВ
П2 СВ
П3 ДВ
П4 Пр.
П5 ТЛ
П6 Выкл.
Л101 6И1П
Л102 6К4П
Ф101
Ф102
Д3 Д2Е
Д1 Д2Е
Д2 Д2Е
C101 5600
C102 510
C103 3300
C104 150
C105 3300
C106 360
C107 33
C108 0,047
C109 470
C110 22
C111 150
C123 100
C124 470
C121 0,047
C122 0,047
C119 30,0×60в
C20 100
C128 47
C125 100
C126 6÷25
C127 6÷25
C130 6÷25
C132 6÷25
C131 15
C133 220
C134 620
R101 18к
R102 33к
R103 30к
R105 3,3к
R107 22к
R108 1,0
R110 27к
R106 3,3к
R112 0,1
R111 1,5
R113 0,1
R114 0,33
R115 5,1к
R116 2,2к
R117 22к
R118 22к
R119 5,6к
R121 3к
R120 3к
R122 0,5ом
R123 3к
R125 3к
C540 15
C541а 12÷495
C541б 12÷495
КП-3а
КП-3б
Тр504
Пр502 1а
Пр503 1а
Пр505 3а
Пр504 3а
Д502–Д505 Д226Б
Д506–Д509 Д226Б
C529 0,047
C535 0,047
C534 150,0+150,0 × 250в
C533 30,0+150,0 × 300в
C537 0,1
C536 0,047
R535 47ом
R550 5,1ом
Др501
R549 1к
R514 1к
R557 3к
R556 2к
R544 27к
C538а 40,0×300в
C528 100,0×300в
C543 30,0×300в
C513а 40,0×300в
C513б 40,0×300в
+260в
+250в
+225в
+235в
+150в
~127в
к КП-8а
КП6а
КП6б
220в
110в
237в
127в
~50гц, 127÷220в

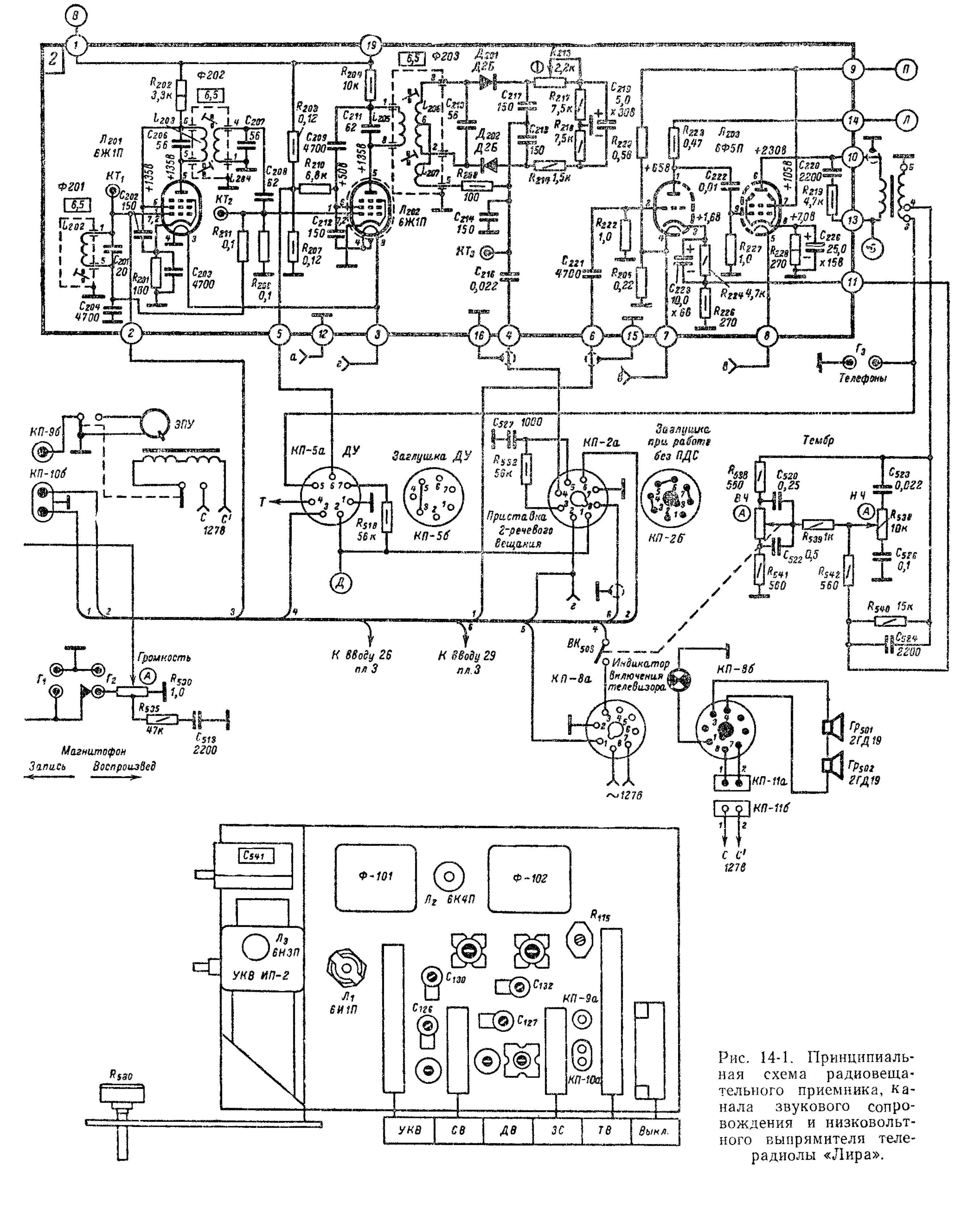


Рис. 14-1. Принципиальная схема радиовещательного приемника, канала звукового сопровождения и низковольтного выпрямителя телерадиолы «Лира».

ной развертки (левый триод лампы $Л_{4-3}$ используется как усилитель строчных синхронизирующих импульсов). Имеются отличия в задающем генераторе строчной развертки, схеме АРУ, подключении цепи регулировки яркости, номинальных данных некоторых резисторов и конденсаторов.

Принципиальная схема телевизора «Верховина» представлена на рис. 13-7. На рис. 13-8 показано расположение основных деталей блока выпрямителя, а на рис. 13-9 — расположение ламп и деталей на шасси телевизора «Верховина».

Таблица 13-1

Моточные данные контурных катушек и корректирующих дросселей телевизоров «Верховина-А» и «Верховина»

Обозначение на схеме	Число витков	Провод	Сердечник	Примечание
L_{2-1}	13	ПЭЛ 0,2	СЦР-1	Намотка в два провода
L_{2-2}	13	ПЭЛШО 0,25		
L_{2-3}	13	ПЭЛ-1 0,25	СЦР-1	—
L_{2-4}	13	ПЭЛ-1 0,25	СЦР-1	—
L_{2-5}	13	ПЭЛ-1 0,25	СЦР-1	В телевизоре „Верховина“ 12,5 витка

Продолжение табл.

Обозначение на схеме	Число витков	Провод	Сердечник	Примечание
L_{2-6}	20	ПЭЛ 0,2	СЦР-1	Намотка в два провода
L_{2-7}	20	ПЭЛШО 0,25		
L_{2-8}	43	ПЭЛШО 0,12	—	Маркировка желтая
L_{2-9}	175	ПЭЛШО 0,12	—	В телевизоре „Верховина“ 156 витков
L_{2-10}	158	ПЭЛШО 0,12	—	Маркировка белая
L_{2-11}	128	ПЭЛШО 0,12	—	Маркировка синяя. В телевизоре „Верховина“ 121 виток
L_{2-12}	100	ПЭЛШО 0,12	—	Маркировка коричневая
L_{2-14}	13	ПЭЛ-1 0,25	СЦР-1	В телевизоре „Верховина“ катушки L_{2-14} нет
L_{3-1}	35	ПЭЛ 0,2	СЦР-1	—
L_{3-2}	35	ПЭЛ 0,12	СЦР-1	—
L_{3-3}	40	ПЭЛШО 0,2	—	Намотка типа „Универсаль“
L_{3-4}	22×2	ПЭЛШО 0,12	—	Намотка типа „Универсаль“, две секции
L_{4-1}	600×2	ПЭЛШО 0,12	СЦР-1	—

Глава четырнадцатая

ТЕЛЕРАДИОЛЫ

14-1. Телерадиола «Лира»

Телерадиола «Лира» представляет собой комбинированное радиоустройство, объединяющее телевизионный приемник, выполненный на унифицированном шасси УНТ-47-I, радиовещательный приемник III класса и трехскоростной электропроигрыватель типа ЭПУ-15.

Поскольку основное шасси УНТ-47 I используется без каких либо схемных или конструктивных изменений, на рис. 14-1 показаны только блоки, используемые при приеме радиовещательных станций и работе проигрывателя. Подсоединение радиовещательного приемника, проигрывателя и клавишного переключателя, при помощи которого осуществляется необходимая коммутация, к шасси УНТ-47-I производится при помощи разъема КП-3.

Радиовещательный приемник собран по супергетеродинной схеме. На входе приемника включен фильтр-пробка (L_{101}, C_{102}), настроенный на частоту 465 *кгц*. Сигнал из антенны через клавишный переключатель и антенный фильтр L_{102}, L_{103}, C_{126} (средние волны) либо фильтр L_{104}, C_{125}, L_{105}, C_{127} (длинные волны) поступает на сигнальную сетку лампы смесителя, собранного на гептодной части лампы 6И1П ($Л_{101}$). Настройка антенных контуров производится конденсатором переменной емкости C_{541}.

Гетеродин собран по схеме с индуктивной связью на триодной части лампы 6И1П. Контур гетеродина состоит из катушек индуктивности L_{107}, L_{106} и конденсатора C_{130} на средних волнах и из катушек индуктивности L_{109}, L_{108} и конденсаторов C_{132}, C_{133}, C_{131} — на длинных волнах. Подстраиваются контуры гетеродина конденсаторами C_{130} на средних и C_{132} на длинных волнах. Напряжение гетеродина поступает на третью сетку лампы смесителя. Нагрузкой смесителя на частоте 465 *кгц* служит полосовой фильтр C_{106}, L_{110}, C_{109}, L_{111}.

Для приема УКВ ЧМ радиостанций используется унифицированный блок УКВ ЧМ. Напряжение промежуточной частоты 6,5 *Мгц* поступает через конденсатор C_{104} на сигнальную сетку лампы 6И1П, которая в данном случае является усилителем промежуточной частоты 6,5 *Мгц*. Напряжение этой частоты выделяется на полосовом фильтре C_{107}, L_{112}, C_{110}, L_{113}. Усилитель промежуточной частоты выполнен на лампе 6К4П ($Л_{102}$). Полосовой фильтр для промежуточной частоты 465 *кгц* образован контурами C_{114}, L_{117} и C_{116}, L_{118}, а для промежуточной частоты 6,5 *Мгц* — контурами C_{113}, L_{114} и C_{115}, L_{115} и L_{116}.

Детектор АМ сигнала собран на диоде $Д_3$ типа Д2Е. Напряжение низкой частоты снимается с резистора нагрузки детектора R_{114} и через клавишный переключатель (контакты *19—20, 10—11, 3—4*), разъем КП-10, потенциометр регулировки громкости R_{530} и конденсатор C_{221} поступает на управляющую сетку триодной части лампы $Л_{203}$.

Детектором ЧМ сигналов является дробный детектор на диодах $Д_1$, $Д_2$, выполненный по схеме с симметричным включением нагрузки. Напряжение низкой частоты снимается с точки соединения конденсаторов C_{117} и C_{118}. Лампы 6И1П и 6К4П охвачены автоматической регулировкой усиления. Напряжение АРУ снимается с нагрузки детектора $Д_3$ и фильтруется цепью R_{111}, C_{121}.

Шасси радиовещательного приемника установлено горизонтально в нижней части корпуса телерадиолы.

Расположение деталей на шасси радиовещательного приемника показано в правом нижнем углу рис. 14-1.

14-2. Телерадиола «Беларусь-5»

Принципиальная схема телерадиолы «Беларусь-5», производство которой было начато в 1959 г., показана на рис. 14-2.

Канал изображения состоит из блока ПТК и четырехкаскадного усилителя промежуточной частоты на лампах $Л_1$—$Л_4$, видеодетектора на полупроводниковом диоде $Д_2$ и видеоусилителя на лампе $Л_5$. Нагрузкой первого каскада УПЧИ служит одиночный контур, нагрузкой второго каскада — *Т*-контур (см. стр. 119), нагрузкой третьего и четвертого каскадов — асимметричные контуры. Перед видеодетектором включен режекторный контур L_8, C_{18} (фильтр-пробка).

Корректор четкости (см. стр. 95), состоящий из диода $Д_1$, конденсатора C_8 и резисторов R_{12} и R_{11}, позволяет изменять наклон частотной характеристики в пределах 1 *Мгц*. Частотная характеристика УПЧИ показана на рис. 14-3, *б*.

На управляющие сетки ламп первого и второго каскадов УПЧИ и блок ПТК подается напряжение автоматической регулировки усиления, выполненной по ключевой схеме на триодной части лампы $Л_3$. Ручная регулировка контрастности осуществляется при помощи потенциометра R_{52}, который изменяет величину отрицательного напряжения, вырабатываемого схемой АРУ. При отсутствии сигнала на линию АРУ подается начальное смещение —1,5 *в* с делителя R_{133}, R_{134}. Частотная характеристика видеоусилителя показана на рис. 14-3, *в*.

Канал звукового сопровождения. Напряжение разностной частоты подается через клавишный переключатель на гептодную часть лампы $Л_8$, которая в этом случае используется в качестве усилителя. Каскад на лампе $Л_9$ работает в режиме ограничения. Для дополнительного подавления паразитной амплитудной модуляции используется цепь из диода $Д_5$, резистора R_{72} и конденсатора C_{67}.

В анодных цепях ламп УПЧЗ и ограничителя включено по два полосовых фильтра, один из которых настроен на частоту 6,5 *Мгц* и используется при приеме телевидения и УКВ ЧМ станций, а другой — на частоту 465 *кгц* и используется при приеме радиовещательных станций. На рис. 14-3, *г* показана частотная характеристика УПЧЗ.

Усилитель низкой частоты на лампах $Л_{15}$ и $Л_{16}$ охвачен глубокой отрицательной обратной связью (вторичная обмотка трансформатора $Тр_4$, конденсатор C_{130}, резисторы R_{127} и R_{128}, переключатель $П_2$, и катод лампы $Л_{15}$). Тембр звука регулируется переключателем $П_2$, изменяющим характер частотнозависимой обратной связи.

Блок синхронизации. Синхронизирующие импульсы отделяются от видеосигнала при помощи амплитудного селектора на пентодной части лампы $Л_6$, после чего они поступают на фазоинверсный каскад, выполненный на триодной части этой лампы. С нагрузочных резисторов R_{44} и R_{38} в катодной и анодной цепях лампы фазоинверсного каскада импульсы строчной синхронизации поступают на схему АПЧиФ строчной развертки (см. гл. 1).

Импульсы кадровой синхронизации формируются трехзвенным интегрирующим фильтром R_{40}, C_{29}, R_{41}, C_{28}, R_{42}, C_{76}, после чего дифференцируются цепью C_{77}, R_{83}, R_{84} и поступают на управляющую сетку лампы блокинг-генератора.

Блок развертки. Строчная развертка содержит мультивибратор с катодной связью на лампе $Л_{11}$ и выходной каскад (выходная лампа $Л_{12}$, демпфер $Л_{14}$ и высоковольтный кенотрон $Л_{13}$). В кадровой развертке используется триодная часть лампы $Л_2$ (блокинг-генератор) и пентод $Л_{10}$ (выходной каскад). Блок развертки выполнен на нормализованных деталях по схемам, не отличающимся от описанных в гл. 1.

Радиовещательный приемник. Прием УКВ ЧМ станций производится на специальную антенну при помощи УКВ приставки на лампе $Л_7$ (см. гл. 1). Полученный на ее выходе сигнал промежуточной частоты 6,5 *Мгц* через клавишный переключатель поступает на вход УПЧЗ канала звукового сопровождения.

При приеме радиовещательных станций с амплитудной модуляцией сигнал с антенны через катушки связи L_{32}, L_{34}, L_{36} и L_{38} подается на настроенные контуры L_{33}, C_{104}; L_{35}, C_{105}; L_{37}, C_{106} и L_{39}, C_{107}, C_{108}, которые находятся в цепи сигнальной сетки гептодной части лампы $Л_8$. Контуры настраиваются первой секцией конденсатора C_{101}.

Гетеродин собран по схеме с индуктивной обратной связью на триодной части лампы $Л_8$. Гетеродинные контуры L_{41}, C_{110}; L_{43}, C_{111}; L_{45}, C_{115} и L_{47}, C_{117} настраиваются второй секцией конденсатора C_{109}.

После преобразования в гептодной части лампы $Л_8$ принимаемого сигнала в сигнал промежуточной частоты 465 *кгц* последний усиливается лампой $Л_9$ и поступает на амплитудный детектор (диод $Д_6$). Напряжение звуковой частоты и напряжение АРУ снимаются с резистора R_{74}. Низковольтный выпрямитель телерадиолы собран на германиевых диодах типа ДГЦ-27 по схеме удвоения выпрямленного напряжения. Резистор R_{142} ограничивает пусковой ток, а резистор R_{104} служит для уменьшения анодного напряжения на лампах при работе телерадиолы в режимах *Радиовещательный приемник* и *Проигрыватель*; в режиме *Телевидение* снимается анодное напряжение с лампы $Л_7$ и закорачивается резистор R_{104}.

При приеме УКВ ЧМ станций отключается напряжение накала и снимается анодное напряжение с ламп $Л_1$ — $Л_6$, $Л_{10}$, $Л_{11}$, $Л_{12}$, $Л_{14}$, ламп блока ПТК и с кинескопа. При приеме радиовещательных станций с амплитудной модуляцией дополнительно снимается анодное напряжение с лампы $Л_7$. Дроссель фильтра включен между минусовым выводом выпрямителя и шасси, и падение напряжения на нем используется для подачи начального смещения на лампы $Л_{10}$, $Л_{12}$ и в линию АРУ.

Конструкция. Телерадиола имеет общую раму, на которой установлены панель развертывающих устройств, линейка телевизионного приемника, клавишный переключатель, УКВ блок.

На рис. 14-4 показано расположение ламп на шасси телевизора.

14-3. Телерадиола «Беларусь-110»

Телерадиола «Беларусь-110» состоит из телевизора, радиовещательного приемника и проигрывателя. Принципиальная схема телерадиолы показана на рис. 14-5.

Канал изображения состоит из блока ПТК-5, четырехкаскадного усилителя промежуточной частоты на лампах $Л_{3\text{-}1}$ — $Л_{3\text{-}4}$, видеодетектора $Д_{3\text{-}2}$ и видеоусилителя на лампе $Л_{3\text{-}5}$.

Нагрузкой первого и третьего каскадов УПЧИ служат асимметричные контуры (см. стр. 95), нагрузкой второго каскада — *Т*-контур (см. стр. 119), нагрузкой четвертого каскада — полосовой фильтр. Для увеличения избирательности в сеточную и анодную цепи лампы $Л_{3\text{-}3}$ включены режекторные контуры $C_{3\text{-}9}$, $L_{3\text{-}4}$, $C_{3\text{-}10}$; $C_{3\text{-}8}$, $L_{3\text{-}11}$, $C_{3\text{-}16}$ и $L_{3\text{-}7}$, $C_{3\text{-}13}$. Во втором каска-

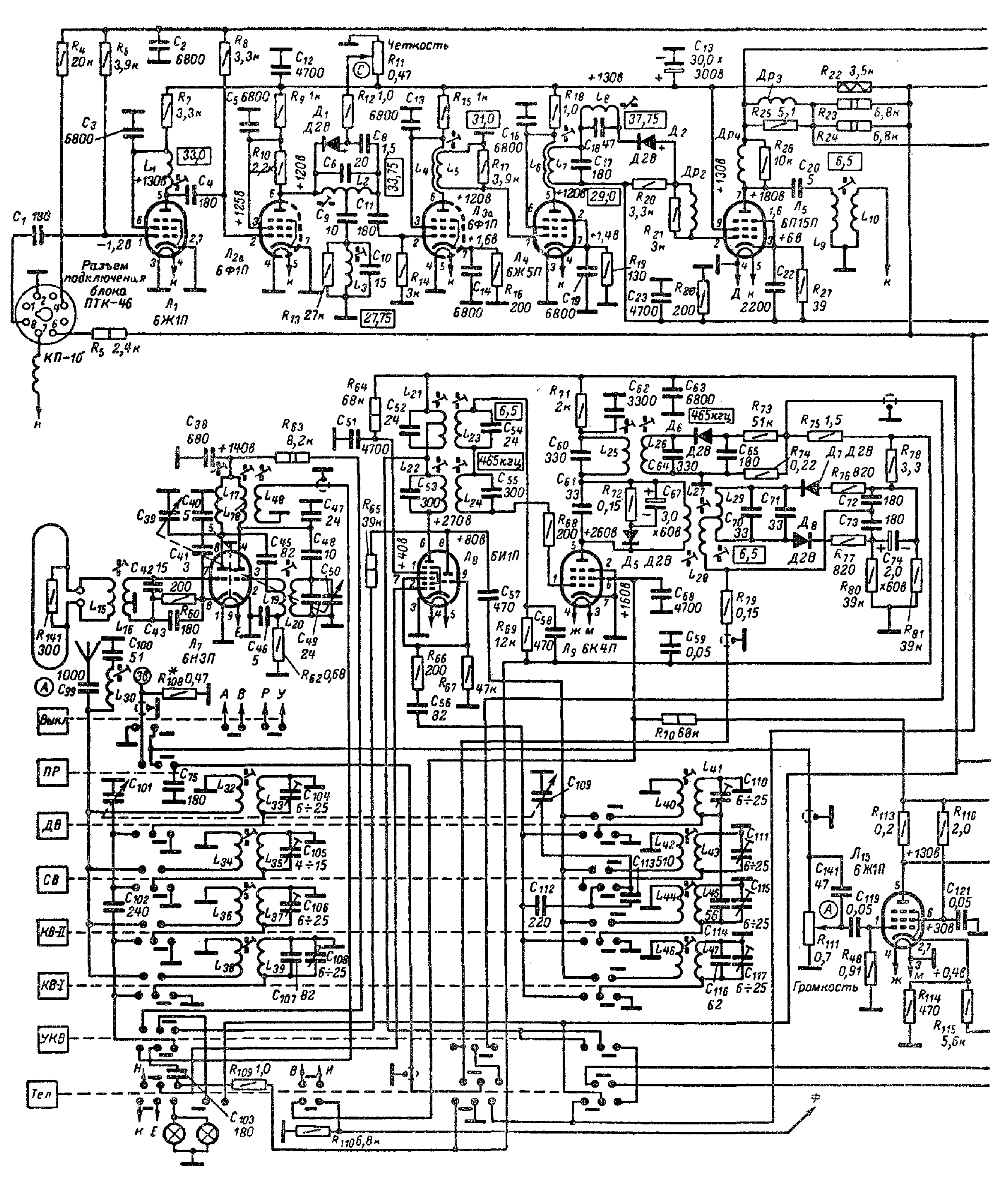
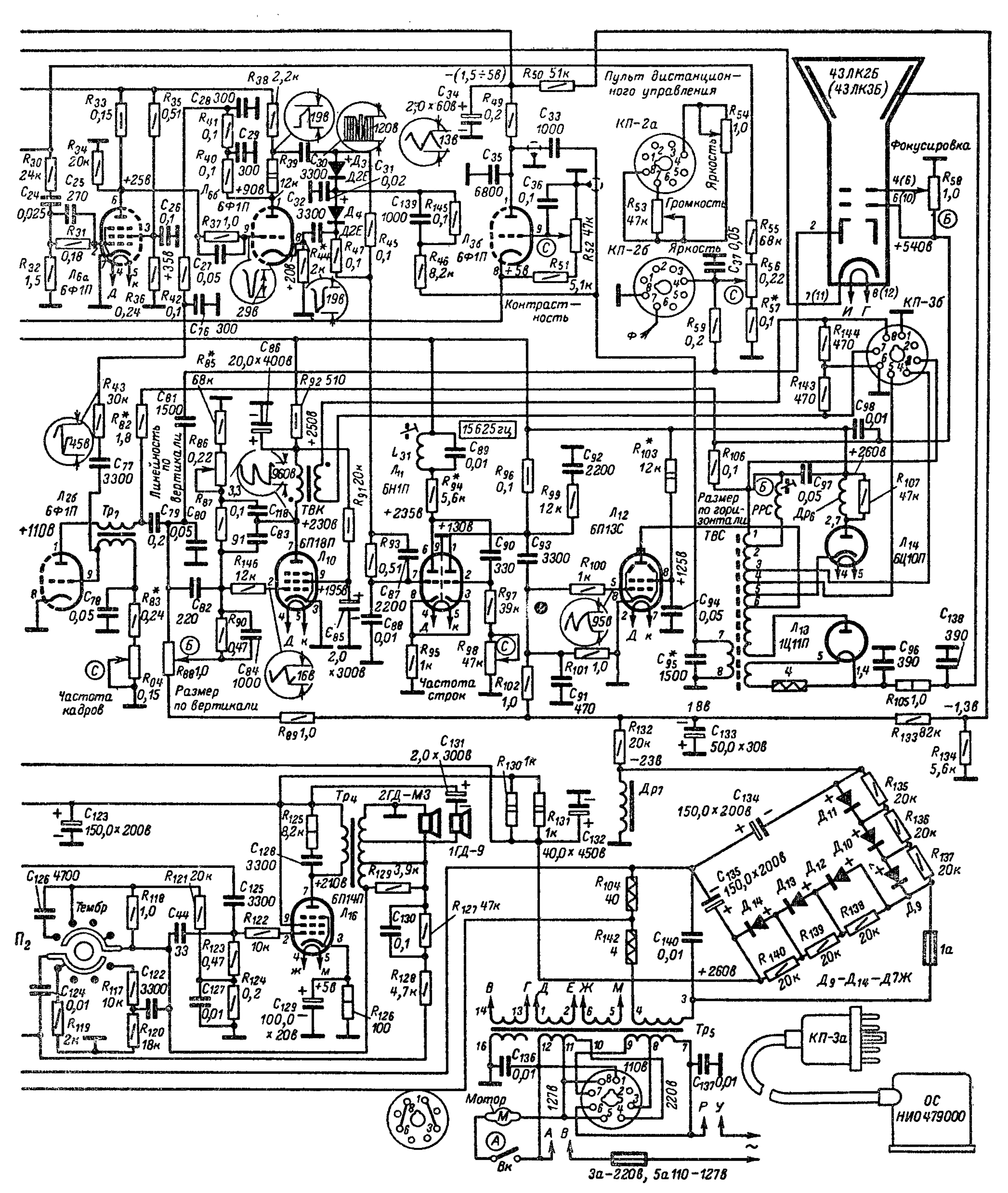


Рис. 14-2. Принципиальная схема



телерадиолы «Беларусь-5».

де УПЧИ используется корректор четкости диод $Д_{3-1}$, конденсаторы C_{3-5}, C_{3-6} и резисторы R_{3-10}, R_{5-4} — см. стр. 95).

На рис. 14-6 показаны частотные характеристики УПЧИ, УПЧЗ и видеоусилителя.

В телевизоре применена ключевая частично-задержанная АРУ (см. гл. 1), выполненная на правом триоде лампы $Л_{6-2}$. На анод этой лампы через емкостный делитель C_{6-15}, C_{6-17} поступают импульсы обратного хода с обмотки *1—2* строчного трансформатора, а на ее управляющую сетку через делитель R_{3-25}, R_{6-18} — напряжение видеосигнала.

Отрицательное напряжение с анода лампы АРУ через фильтр R_{6-15}, C_{3-2} поступает на управляюшие сетки ламп УПЧИ $Л_{3-1}$ и $Л_{3-2}$, а через фильтр R_{6-20}, C_{3-25} — на лампу УВЧ блока ПТК. Начальное смещение на линию АРУ снимается с резистора R_{6-19}, при отсутствии сигнала на входе телевизора оно равно $-1{,}2 \div 1{,}4$ *в*.

В качестве диода задержки АРУ используется триодная часть лампы $Л_{7-1}$, управляющая сетка которой соединена с шасси через резистор R_{7-4}. Напряжение АРУ с анода правого триода лампы $Л_{6-2}$ через резистор R_{6-20} и контакты клавишного переключателя подается на анод триода лампы $Л_{7-1}$; сюда же подается положительное напряжение через резистор R_{5-55}, второй конец которого подсоединен к источнику +30 *в* (делитель напряжения R_{5-7}, R_{5-9} в цепи экранирующей сетки лампы амплитудного селектора $Л_{5-1}$). Сопротивления резисторов R_{5-55} и R_{6-20} подобраны так, что при отсутствии или при слабом сигнале на входе телевизора напряжение АРУ на лампе УВЧ блока ПТК равно нулю, так как диод задержки открыт. При увеличении сигнала на входе телевизора свыше 500 *мкв* возросшее отрицательное напряжение АРУ запирает диод и поступает на лампу УВЧ. Регулировка контрастности осуществляется изменением положительного напряжения на катоде правого триода лампы $Л_{6-2}$ при помощи потенциометра R_{5-19}. Начальный уровень контрастности устанавливается потенциометром R_{5-20}.

Автоматическая регулировка яркости осуществляется при помощи цепи из полупроводникового диода $Д_{3-3}$, резисторов R_{3-20}, R_{5-37}, R_{5-38} и конденсатора C_{5-17}, подключенной между анодной нагрузкой лампы видеоусилителя $Л_{3-5}$ и модулятором кинескопа. При таком

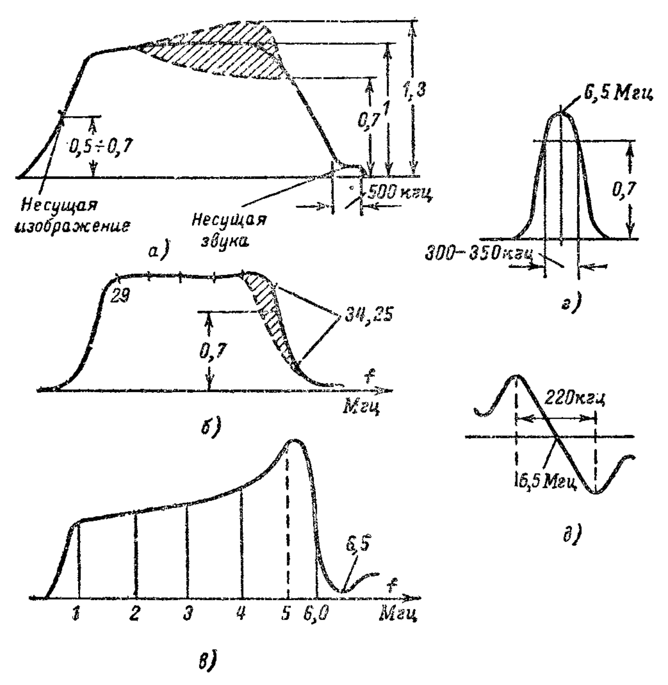


Рис. 14-3. Частотные характеристики телевизора «Беларусь-5».

а — канала изображения со входа телевизора; *б* — УПЧИ (заштрихованная область показывает влияние корректора четкости); *в* — видеоусилителя; *г* — УПЧЗ; *д* — дискриминатора.

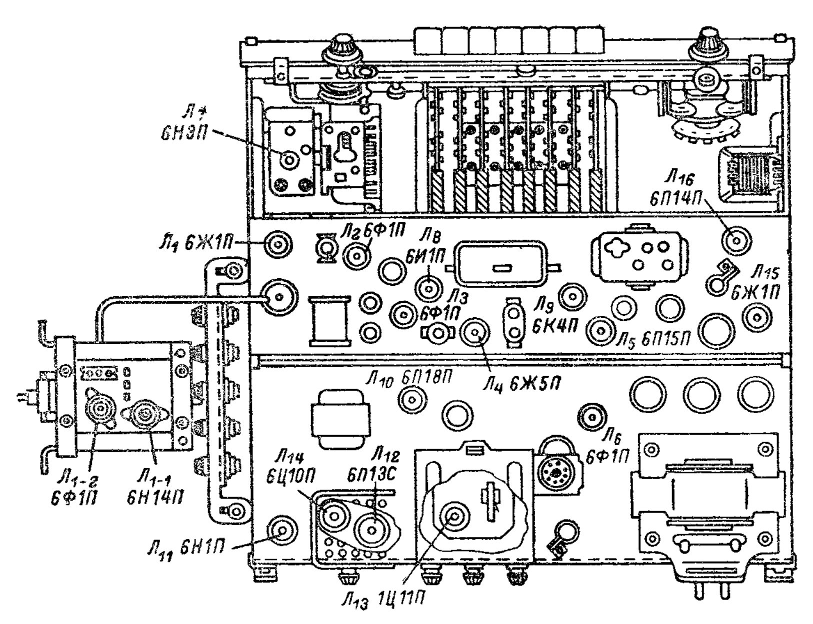


Рис. 14-4. Расположение ламп на шасси телерадиолы «Беларусь-5».

включении этой цепи напряжение, выпрямленное диодом $Д_{3\text{-}3}$, пропорционально напряженню видеосигнала на катоде кинескопа и одновременно постоянному напряжению на его модуляторе, причем последнее изменяется так, что уровень черного на экране кинескопа остается постоянным. Начальная установка яркости осуществляется потенциометром $R_{5\text{-}5}$.

Канал звукового сопровождения. Сигнал разностной частоты 6,5 *Мгц* снимается с видеодетектора при помощи фильтра $L_{3\text{-}10}$, $C_{3\text{-}19}$, $L_{3\text{-}11}$, $C_{3\text{-}18}$ и через клавишный переключатель и переходный конденсатор $C_{7\text{-}18}$ производится дробным детектором (фазосдвигающий трансформатор $L_{7\text{-}20}$, $L_{7\text{-}22}$, диоды $Д_{7\text{-}3}$, $Д_{7\text{-}4}$, резисторы $R_{7\text{-}11}$, $R_{7\text{-}14}$, электролитический конденсатор $C_{7\text{-}38}$

Для детектирования сигналов, модулированных по амплитуде, используется диод $Д_{7\text{-}2}$.

Усилитель низкой частоты на лампах $Л_{8\text{-}1}$ и $Л_{8\text{-}2}$ охвачен частотнозависимой отрицательной обратной связью. Тембр регулируется при помощи клавишного переключателя.

Блок синхронизации состоит из амплитудного селектора на пентодной части лампы $Л_{5\text{-}1}$ и фазоинверсного

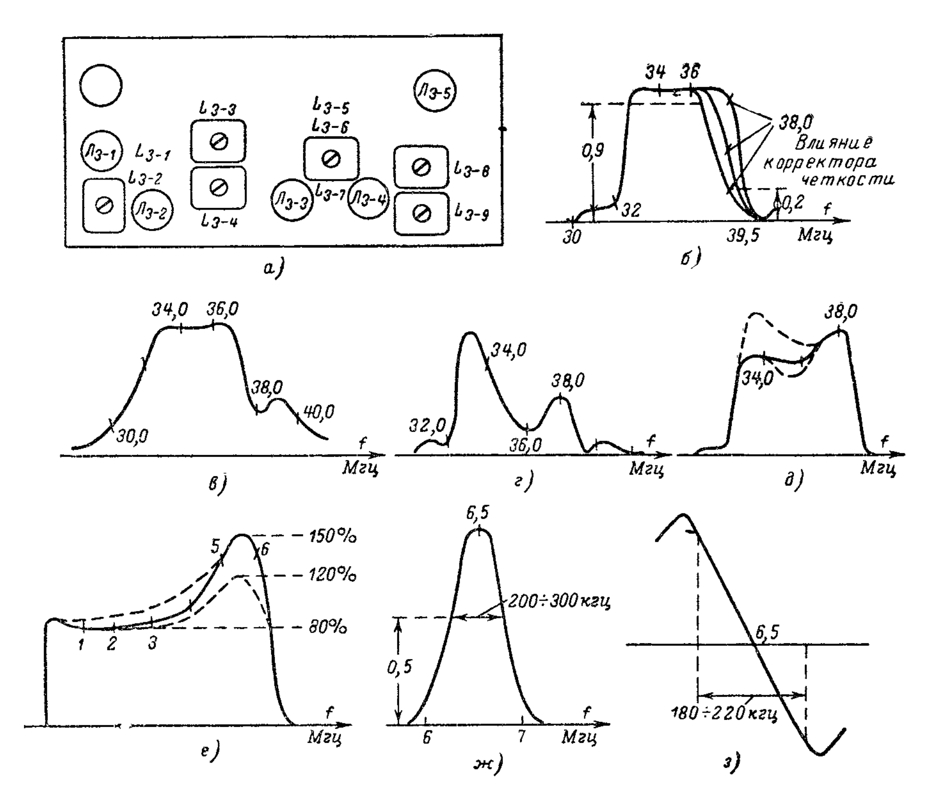


Рис. 14-6. Расположение органов настройки контуров УПЧИ в телевизоре «Беларусь-110» (*а*) и частотные характеристики УПЧИ с управляющей сетки лампы $Л_{3\text{-}1}$ при различных положениях ручки корректора четкости (*б*), с управляющей сетки лампы $Л_{3\text{-}4}$ (*в*), с управляющей сетки лампы $Л_{3\text{-}3}$ (*г*), с управляющей сетки лампы $Л_{3\text{-}2}$ при повернутой влево до упора ручке корректора четкости (*д*); частотные характеристики: видеоусилителя (*е*), УПЧЗ (*ж*) и частотного детектора (*з*).

поступает на первый каскад УПЧЗ на гептодной части лампы $Л_{7\text{-}1}$. Второй каскад УПЧЗ на лампе $Л_{7\text{-}2}$ работает в режиме ограничения.

Анодная цепь каждой лампы УПЧЗ содержит по два полосовых фильтра, один из которых настроен на частоту 6,5 *Мгц*, а второй — на частоту 465 *кгц*. Первый фильтр используется при приеме телевизионных передач и УКВ ЧМ станций, второй — при приеме радиовещательных станций с амплитудной модуляцией.

Подсоединенная параллельно контуру $L_{7\text{-}20}$, $C_{7\text{-}30}$ цепь из диода $Д_{7\text{-}1}$, конденсатора $C_{7\text{-}29}$ и резистора $R_{7\text{-}8}$ предназначена для дополнительного подавления амплитудной модуляции при приеме частотно-модулированных колебаний. Детектирование этих колебаний

каскада на триодной части этой лампы. Импульсы кадровой синхронизации формируются интегрирующей цепью $R_{5\text{-}15}$, $C_{9\text{-}3}$, $R_{9\text{-}2}$, $C_{9\text{-}2}$, которая подключена к аноду лампы фазоинверсного каскада. С резисторов $R_{5\text{-}12}$ и $R_{6\text{-}1}$ в анодной и катодной цепях этой лампы снимаются импульсы строчной синхронизации на схему АПЧиФ.

В точку соединения диодов $Д_{6\text{-}1}$, $Д_{6\text{-}2}$ подается пилообразное напряжение, сформированное интегрирующей цепью $R_{6\text{-}14}$, $C_{6\text{-}12}$, $C_{6\text{-}2}$ из импульсов обратного хода.

Блок развертки. Строчная развертка состоит из задающего генератора на лампе $Л_{6\text{-}1}$, схемы стабилизации размера по горизонтали на левом триоде лампы $Л_{6\text{-}2}$ и выходного каскада (выходная лампа $Л_{5\text{-}3}$, демпфер $Л_{5\text{-}4}$

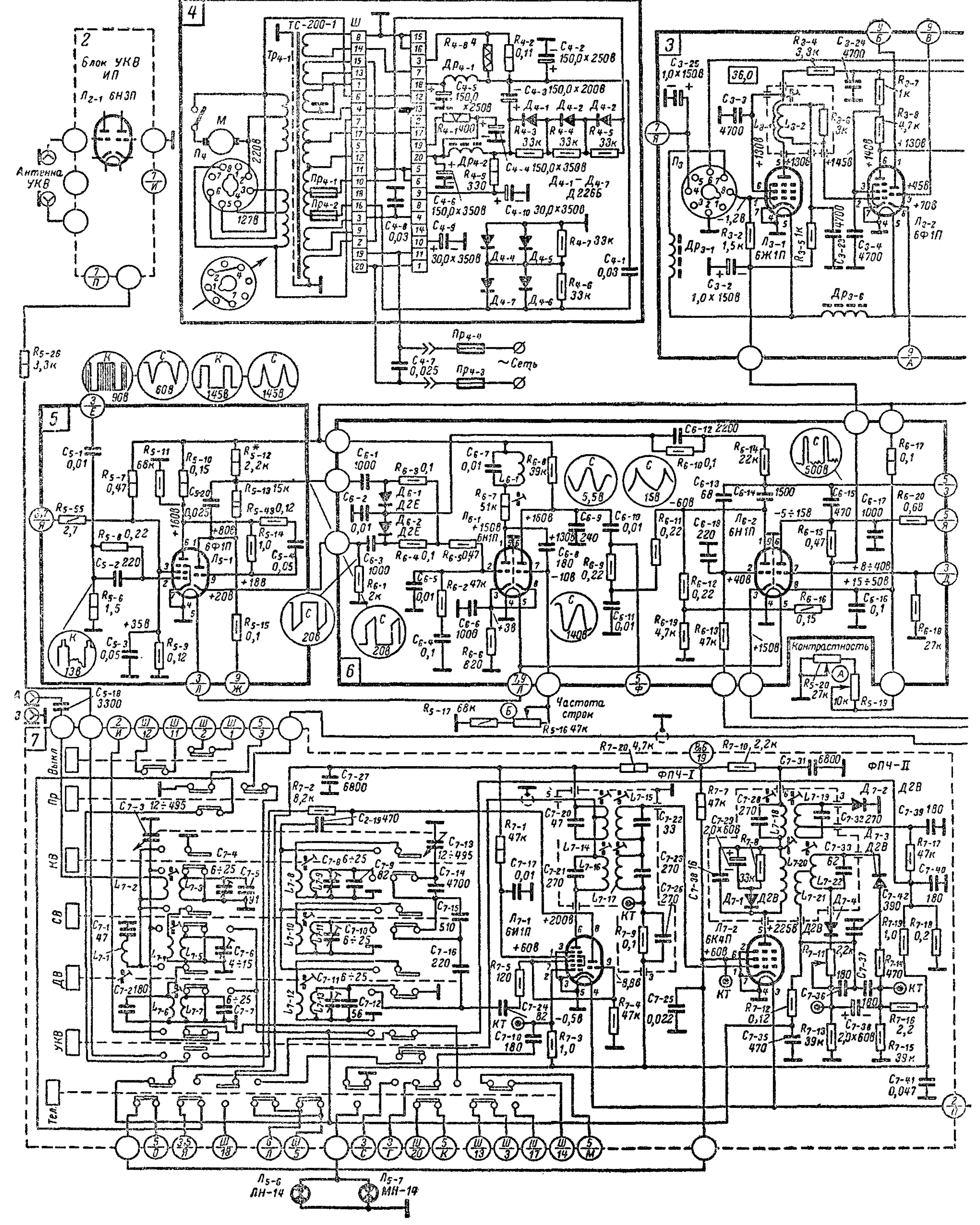
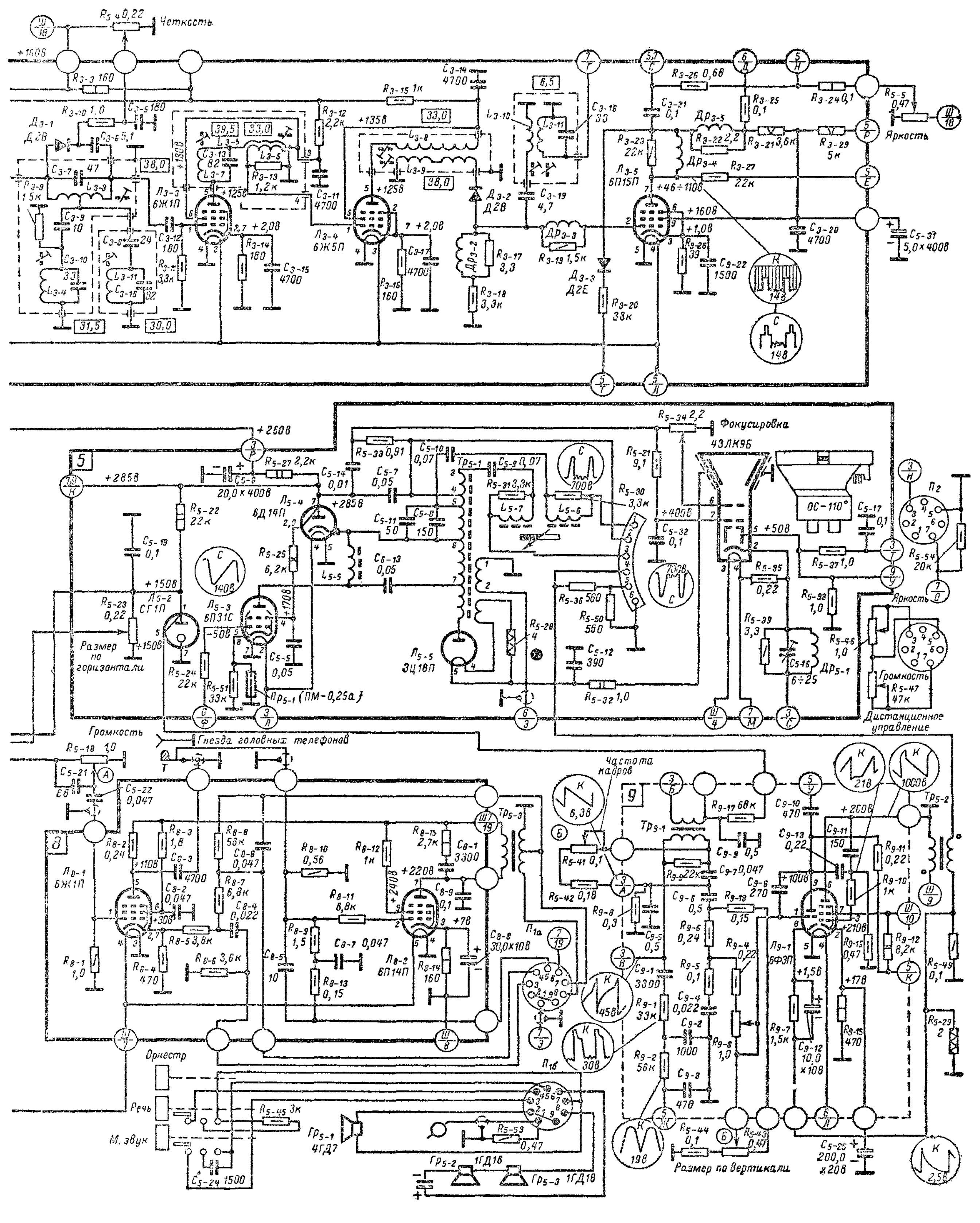


Рис. 14-5. Принципиальная схема



телерадиолы «Беларусь-110».

и высоковольтный кенотрон $Л_{5-5}$). Задающий генератор собран по схеме мультивибратора с катодной связью.

Схема выходного каскада, собранного на специально разработанных для кинескопов с углом отклонения луча 110° узлах, выходном трансформаторе ТВС-110 и отклоняющей системе ОС-110, подробно описана в гл. 1.

Кадровая развертка содержит блокинг-генератор на триодной части лампы $Л_{3-2}$, предварительный усилитель

Низковольтный выпрямитель собран на диодах $Д_{4-1}$—$Д_{4-7}$ по схеме неполного удвоения выпрямленного напряжения. С выхода выпрямителя +160 *в* питаются анодные и экранные цепи ламп УПЧИ, блока УКВ ИП, ПТК и триода лампы $Л_{7-1}$

Конструктивно низковольтный выпрямитель выполнен на отдельном шасси, которое электрически соединяется с остальной схемой при помощи разъема.

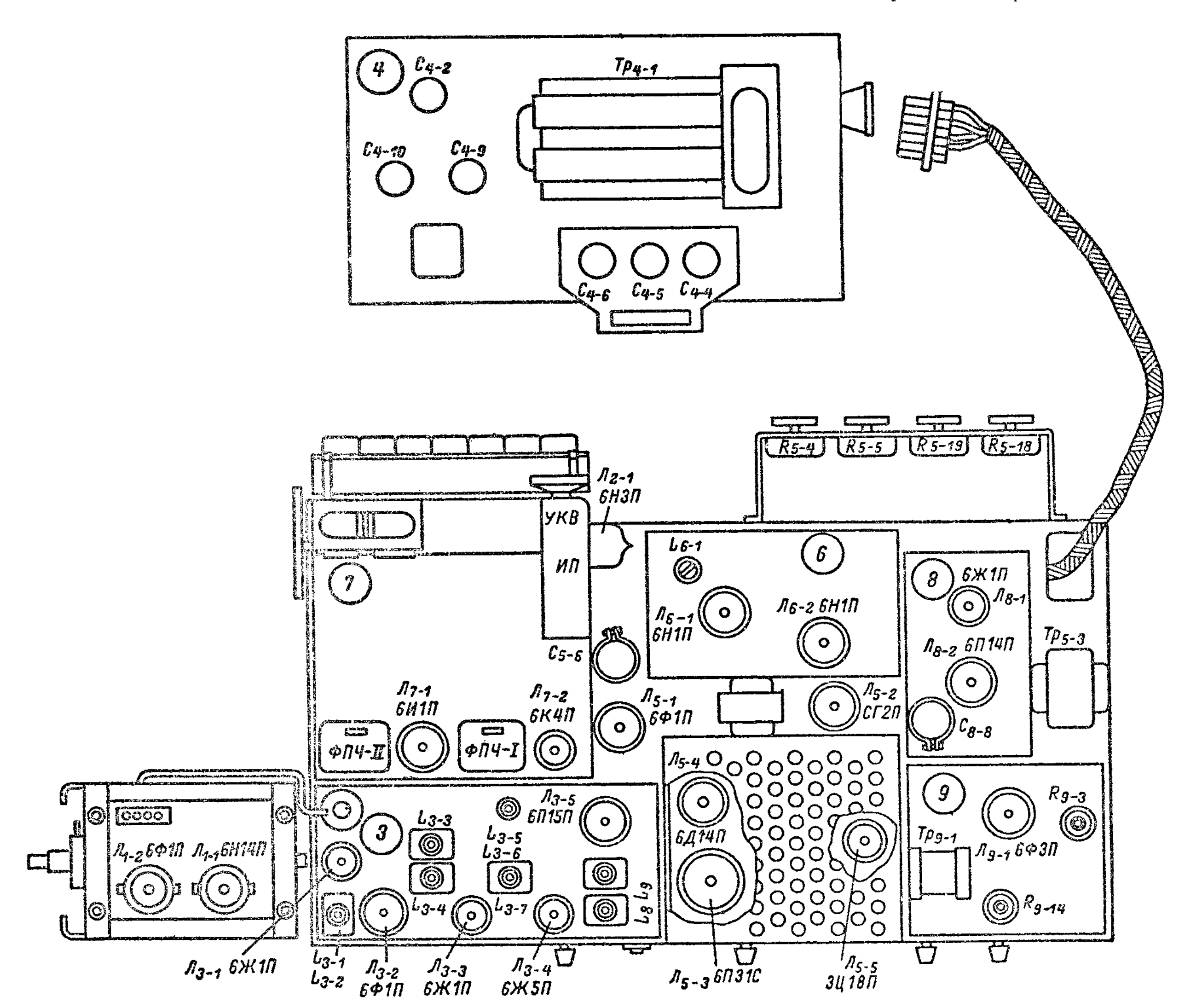


Рис. 14-7. Расположение основных деталей иа шасси телевизора «Беларусь-110».

пилообразного напряжения и выходной каскад на триодной и пентодной частях лампы $Л_{9-1}$. На анод лампы блокинг-генератора подается стабилизированное напряжение +150 *в*, что вместе со схемой обратной связи по току обеспечивает постоянство размера по вертикали при колебаниях питающих напряжений и прогреве деталей.

Импульсы отрицательной полярности через конденсатор C_{9-10} подаются на управляющий электрод кинескопа для гашения луча на время обратного хода кадровой развертки.

Радиовещательный приемник. Связь входных контуров с антенной индуктивная. Фильтр L_{7-1}, C_{7-1} служит для подавления помех в диапазоне промежуточных частот. Двухсеточный смеситель выполнен на гептодной части лампы $Л_{7-1}$. Гетеродин собран на триодной части этой лампы по схеме с индуктивной обратной связью. Конденсаторы C_{7-14}, C_{7-15}, C_{7-16} предназначены для сопряжения настройки высокочастотного блока на длинных, средних и коротких волнах, которая производится переменными конденсаторами C_{7-3}, C_{7-13}.

Дальнейшее усиление сигналов промежуточных частот 465 *кгц* и 6,5 *Мгц* производится в каскаде на лампе $Л_{7\text{-}2}$. Напряжение АРУ на управляющие сетки ламп $Л_{7\text{-}1}$ и $Л_{7\text{-}2}$ снимается с резистора нагрузки амплитудного детектора $R_{7\text{-}18}$.

На рис. 14-7 показано расположение основных деталей на шасси телерадиолы.

14-4. Телерадиола «Концерт»

Телерадиола «Концерт» (выпуск 1961 г.) состоит из телевизионного и радиовещательного приемников и проигрывателей.

Телевизионный приемник выполнен по схеме телевизора «Рубин-102» (рис. 14-8), от которого отличается только тем, что усилитель низкой частоты и силовая часть являются общими для всей установки. На рис. 14-9 приведена схема радиовещательного приемника с усилителем низкой частоты и силовой частью.

Смеситель радиовещательного приемника собран на гептодной части лампы $Л_1$ типа 6И1П, гетеродин выполнен на триодной части этой лампы. Анодной нагрузкой смесителя служит полосовой фильтр C_{26}, L_{19}, L_{20}, C_{27}, настроенный на частоту 465 *кгц*. В усилителе промежуточной частоты используется лампа $Л_2$ типа 6К4П, а в детекторе сигналов как с амплитудной, так и с частотной модуляцией — лампа $Л_3$ типа 6Х2П.

Для приема УКВ ЧМ радиостанций используется унифицированный блок УКВ ЧМ (см. стр. 43). Напряжение промежуточной частоты с выхода этого блока подается на сигнальную сетку гептодной части лампы $Л_1$, в анодной цепи которой имеется полосовой фильтр, настроенный на частоту 8,4 *Мгц*.

Вход усилителя низкой частоты, выполненного на лампах $Л_4$ и $Л_5$, с помощью клавишного переключателя может быть подсоединен либо к звукоснимателю, либо к выходу радиовещательного приемника, либо к выходу частотного детектора канала звукового сопровождения телевизора.

Низковольтный выпрямитель собран на диодах $Д_1$—$Д_5$ по схеме неполного удвоения выпрямленного напряжения. С выхода выпрямителя +160 *в* питаются УПЧИ и УПЧЗ, а с выхода выпрямителя +270 *в* осуществляется питание блока развертки, видеоусилителя, блока ПТК, усилителя низкой частоты и радиовещательного приемника. Выпрямитель отрицательного напряжения создает начальное смещение на линии АРУ и управляющих сетках ламп $Л_{17}$ и $Л_{19}$. Для коммутации цепей питания в телерадиоле имеется реле.

На рис. 14-10 и 14-11 показано расположение деталей и ламп на шасси телерадиолы.

14-5. Телерадиола «Харьков»

Принципиальная схема телерадиолы «Харьков» (выпуск 1965 г.) показана на рис. 14-12. Телерадиола состоит из телевизионного и радиовещательного приемников и проигрывателя типа ЭПУ-5. Для приема УКВ ЧМ радиовещательных станций используется блок УКВ-ИП-6,5 (см. гл. 2).

Радиочастотная часть вещательного приемника выполнена на лампах $Л_{16}$ и $Л_{17}$. Гептодная часть лампы $Л_{16}$ является смесителем, а ее триодная часть — гетеродином. Лампа $Л_{17}$ работает усилителем промежуточной частоты.

Анодная нагрузка ламп смесителя и УПЧ содержит по два полосовых фильтра, один из которых настроен на частоту 465 *кгц*, а другой — на частоту 6,5 *Мгц*. Первый используется для приема радиовещательных станций с амплитудной модуляцией, второй — для приема телевизионных передач и УКВ ЧМ станций. Дополнительное подавление амплитудной модуляции осуществляется цепью, состоящей из диода $Д_6$, резистора R_{91} и конденсатора C_{98}.

При приеме сигналов с частотной и амплитудной модуляцией используется один и тот же детектор на диодах $Д_7$, $Д_8$. Усилитель низкой частоты на лампах $Л_{18}$ и $Л_{19}$ является общим для телевизионного и радиовещательного приемников.

На рис. 14-13 показано расположение ламп на шасси телерадиолы, на рис. 14-14 — расположение ее основных деталей.

Канал изображения телевизора состоит из блока ПТК-5, четырехкаскадного усилителя промежуточной частоты на лампах $Л_3$—$Л_6$, видеодетектора на полупроводниковом диоде $Д_1$ и видеоусилителя на лампе $Л_7$. Анодной нагрузкой остальных его каскадов служат асимметричные одиночные контуры.

Усилитель высокой частоты блока ПТК и первые три каскада УПЧИ охвачены автоматической регулировкой усиления. Напряжение АРУ вырабатывается при помощи пикового детектора, состоящего из диода $Д_2$, конденсатора C_{24} и резисторов R_6 и R_{21}. Конденсатор C_{24} заряжается через диод $Д_2$ до пикового значения напряжения видеосигнала, соответствующего уровню синхроимпульсов. В промежутках между синхроимпульсами диод заперт, при этом происходит медленный разряд конденсатора через цепь с относительно большой постоянной времени, так что напряжение на нем до прихода следующего синхронизирующего импульса остается практически неизменным.

Таким образом, если амплитуда телевизионного сигнала остается неизменной, то на управляющих сетках регулируемых ламп поддерживается постоянное отрицательное напряжение. При увеличении амплитуды телевизионного сигнала конденсатор C_{24} заряжается до большего напряжения, отрицательное смещение на управляющих сетках регулируемых ламп увеличивается и усиление уменьшается. С уменьшением амплитуды сигнала усиление возрастает.

Регулировка контрастности производится изменением отрицательного напряжения на линии АРУ при помощи потенциометра R_{79}.

Канал звукового сопровождения. Сигнал разностной частоты 6,5 *Мгц* снимается с контура L_{11}, L_{12}, C_{27} в цепи экранирующей сетки лампы $Л_7$ и через клавишный переключатель и переходной конденсатор C_{86} поступает на сигнальную сетку гептодной части лампы $Л_{16}$. Трехкаскадный усилитель низкой частоты выполнен на лампах $Л_{18}$ и $Л_{19}$. В усилителе применена раздельная регулировка тембра в области низких и высоких частот.

Блок синхронизации состоит из амплитудного селектора на левом триоде лампы $Л_8$, интегрирующей цепи R_{34}, C_{34}, R_{36}, C_{39}, дифференцирующей цепи C_{36}, R_{32} и усилителя строчных синхроимпульсов на левом триоде лампы $Л_{10}$.

Блок развертки. Кадровая развертка (правый триод лампы $Л_8$ — блокинг-генератор и лампа $Л_9$ — выходной каскад) и строчная развертка (правый триод лампы $Л_{10}$ — блокинг-генератор, лампа $Л_{11}$ — выходная, лампа $Л_{12}$ — демпфер) выполнены на нормализованных деталях по обычным схемам, используемым для кинескопов с углом отклонения луча 70° (см. гл. 1).

Низковольтный выпрямитель на диодах $Д_3$, $Д_4$, $Д_5$ и $Д_9$ собран по схеме неполного удвоения выпрямленного напряжения. Для коммутации в цепях питания телерадиолы используется реле P, которое при приеме радиовещательных станций включает в цепь анодного питания гасящий резистор R_{71} и отключает цепи накала кинескопа и ламп канала изображения и блока развертки.

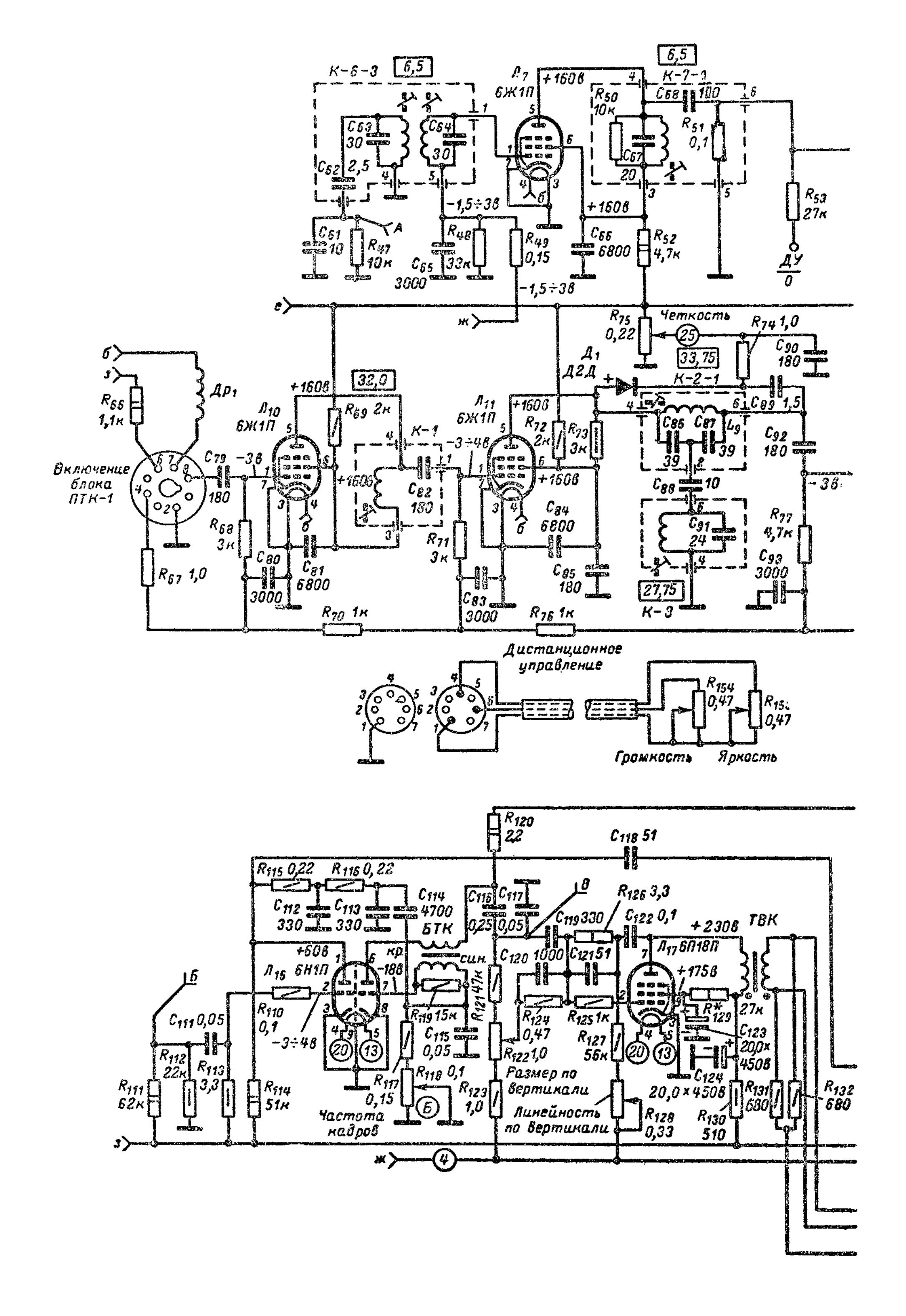
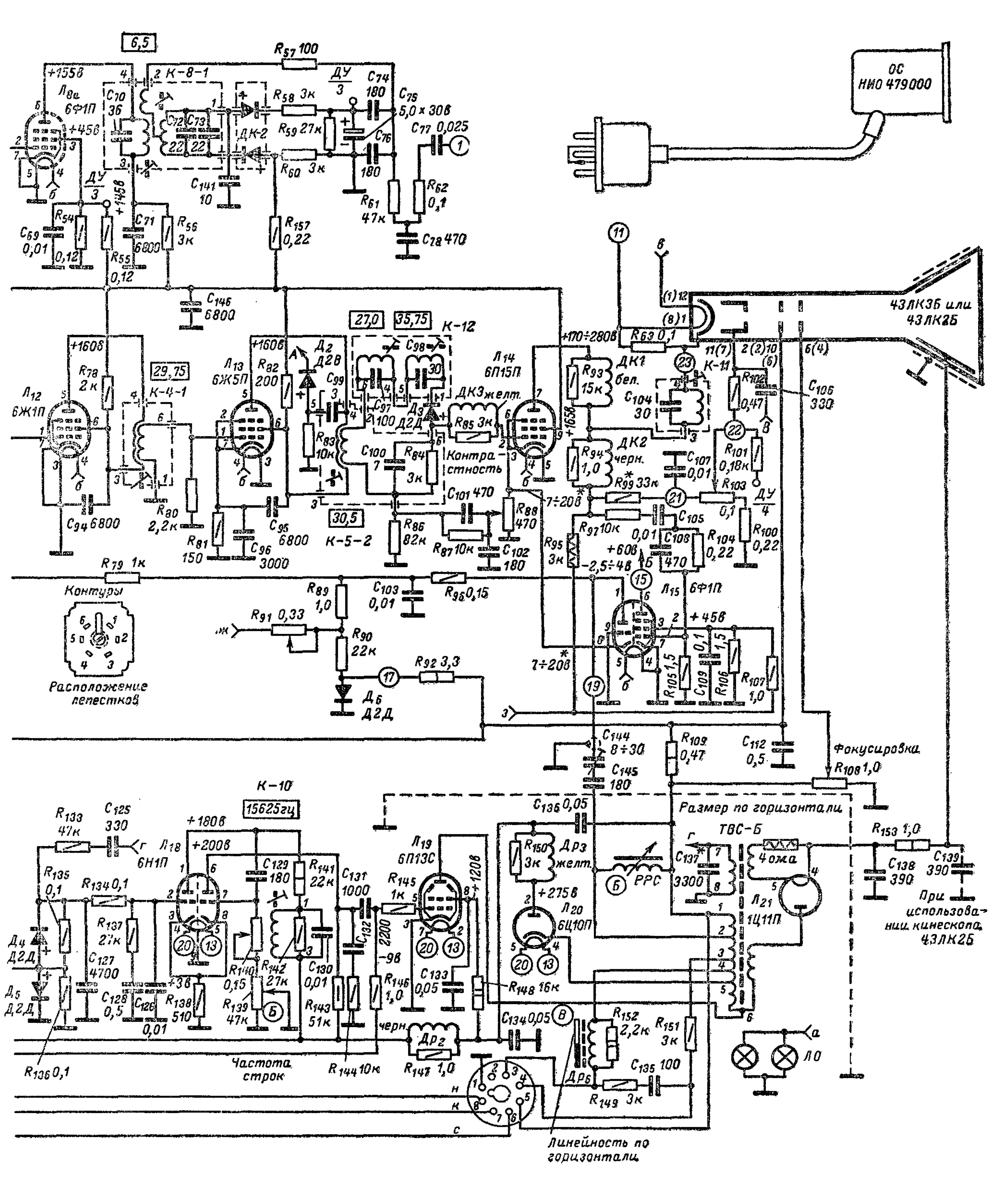


Рис. 14-8. Принципиальная схема телевизионного



приемника телерадиолы «Концерт».

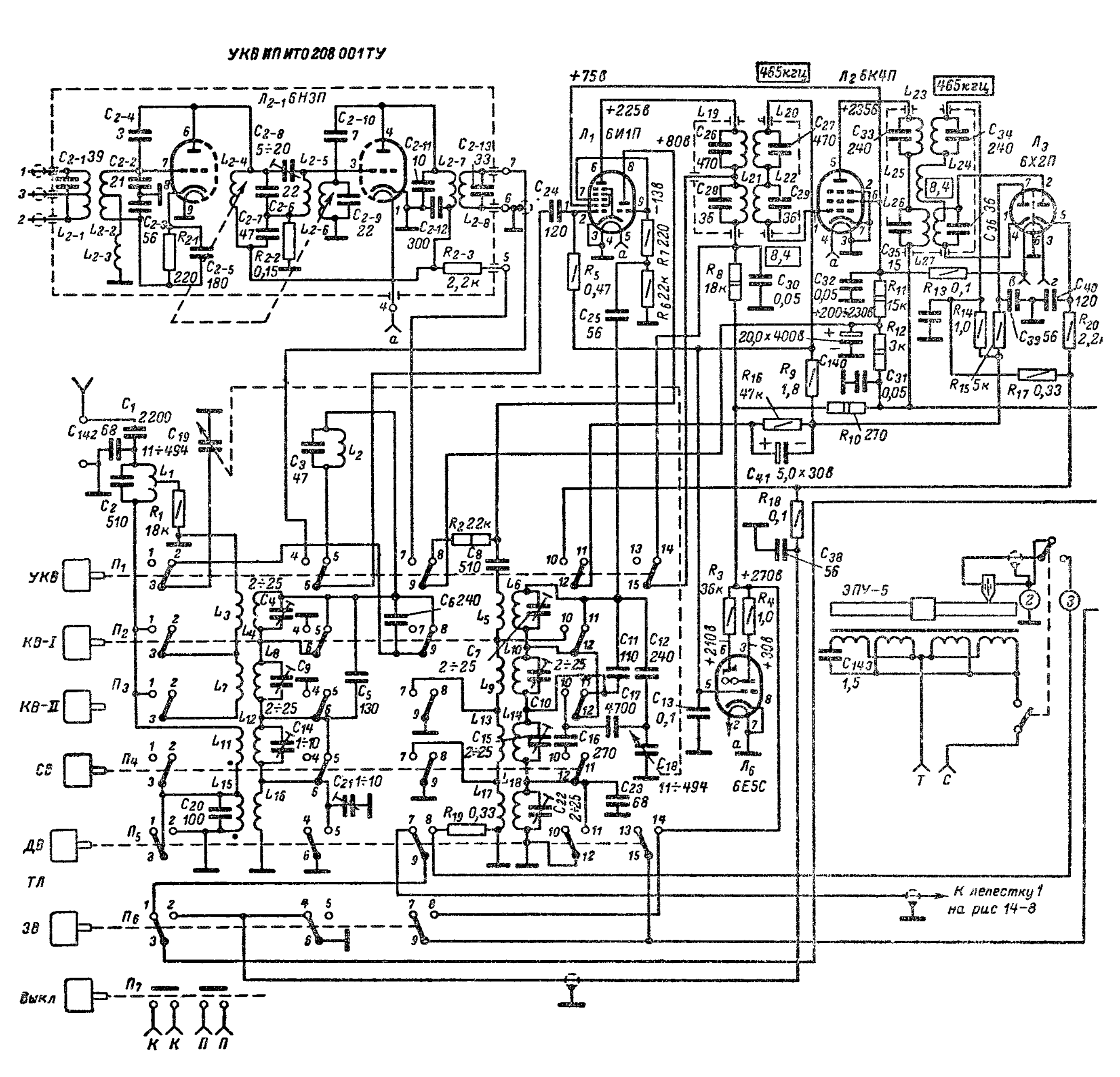
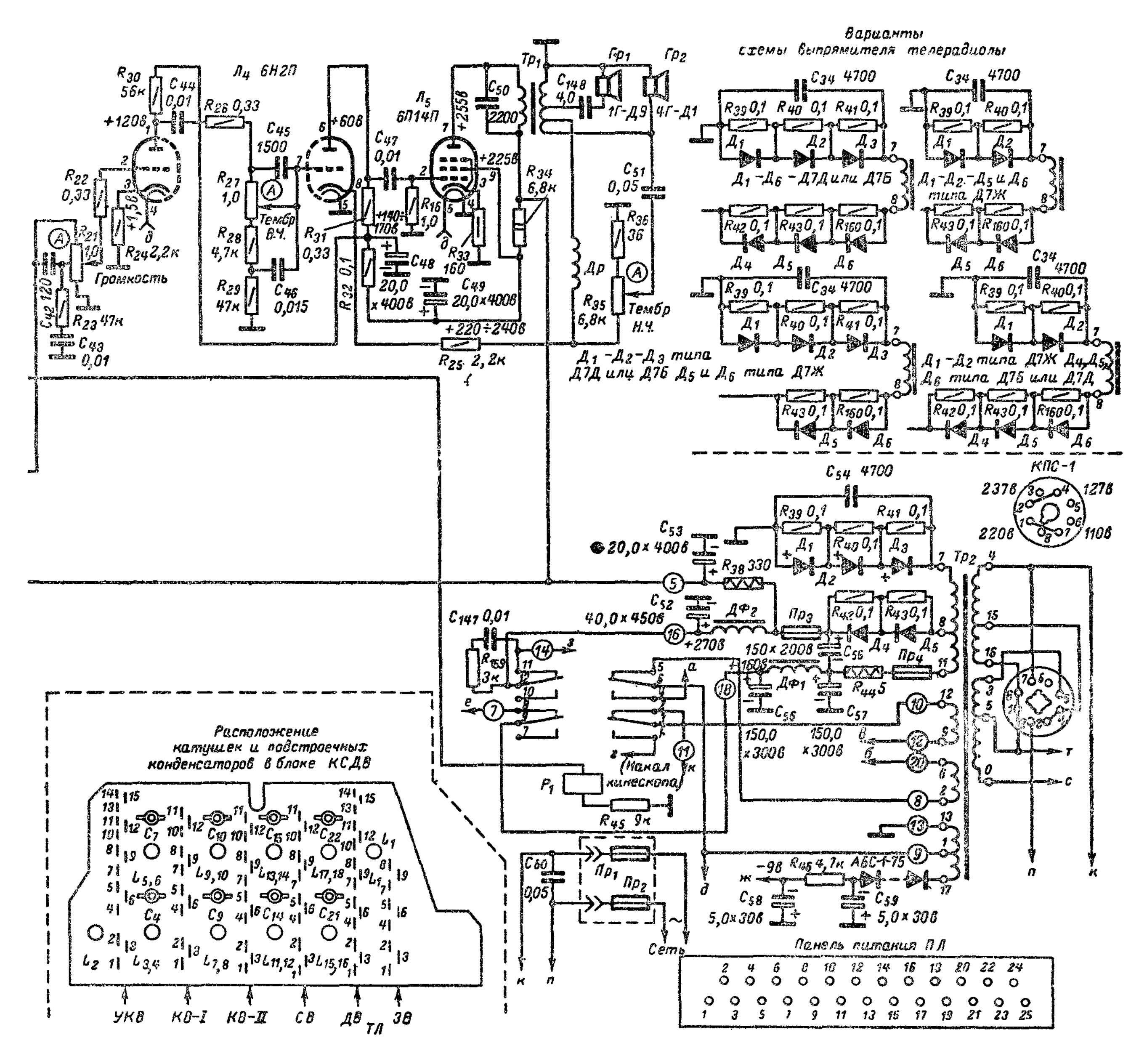


Рис. 14-9. Принципиальная схема радиовещательного приемника, усилителя низкой



частоты и низковольтного выпрямителя телерадиолы «Концерт».

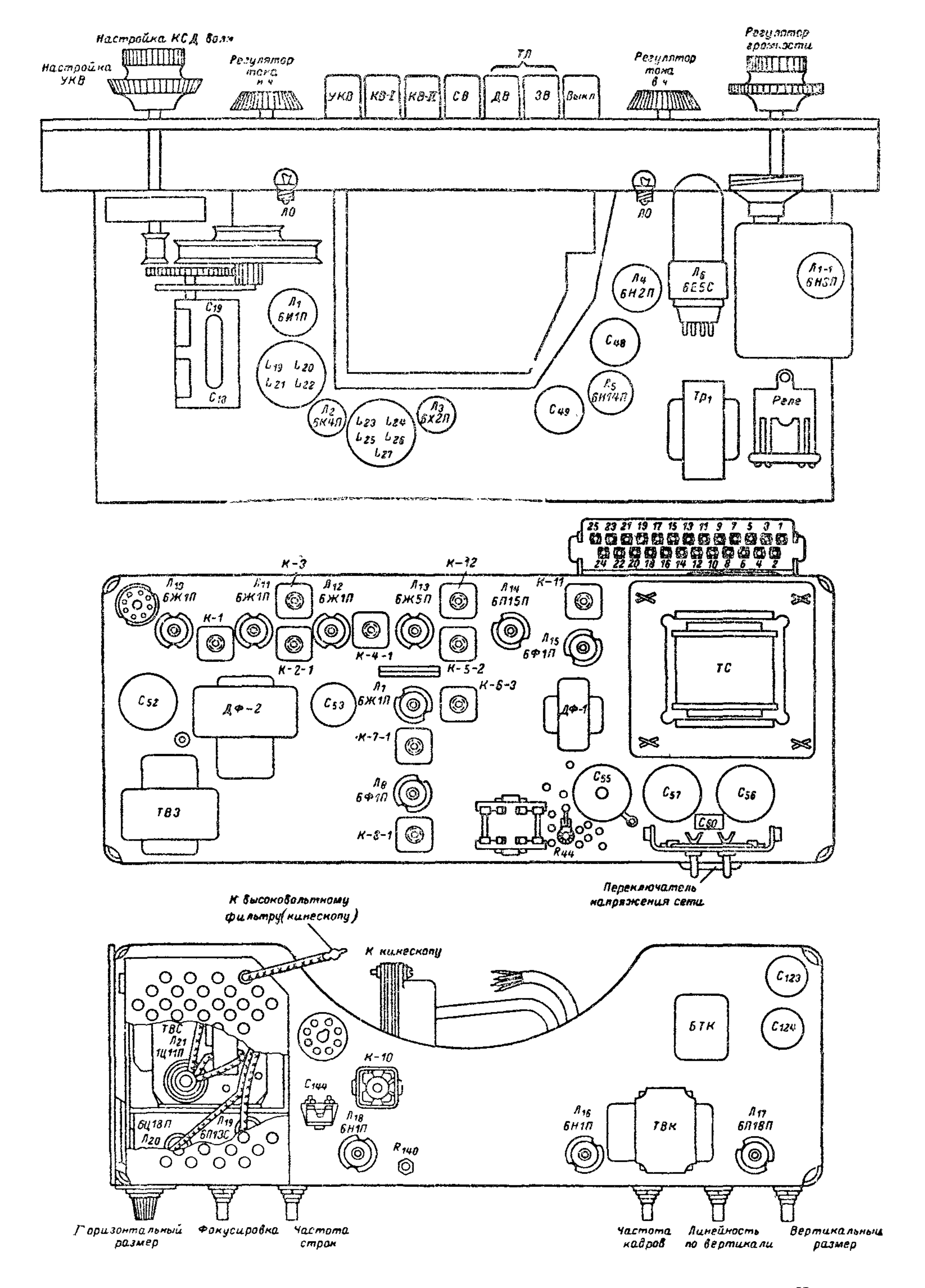


Рис. 14-10. Расположение ламп и деталей на шасси телерадиолы «Концерт» (вид сверху).

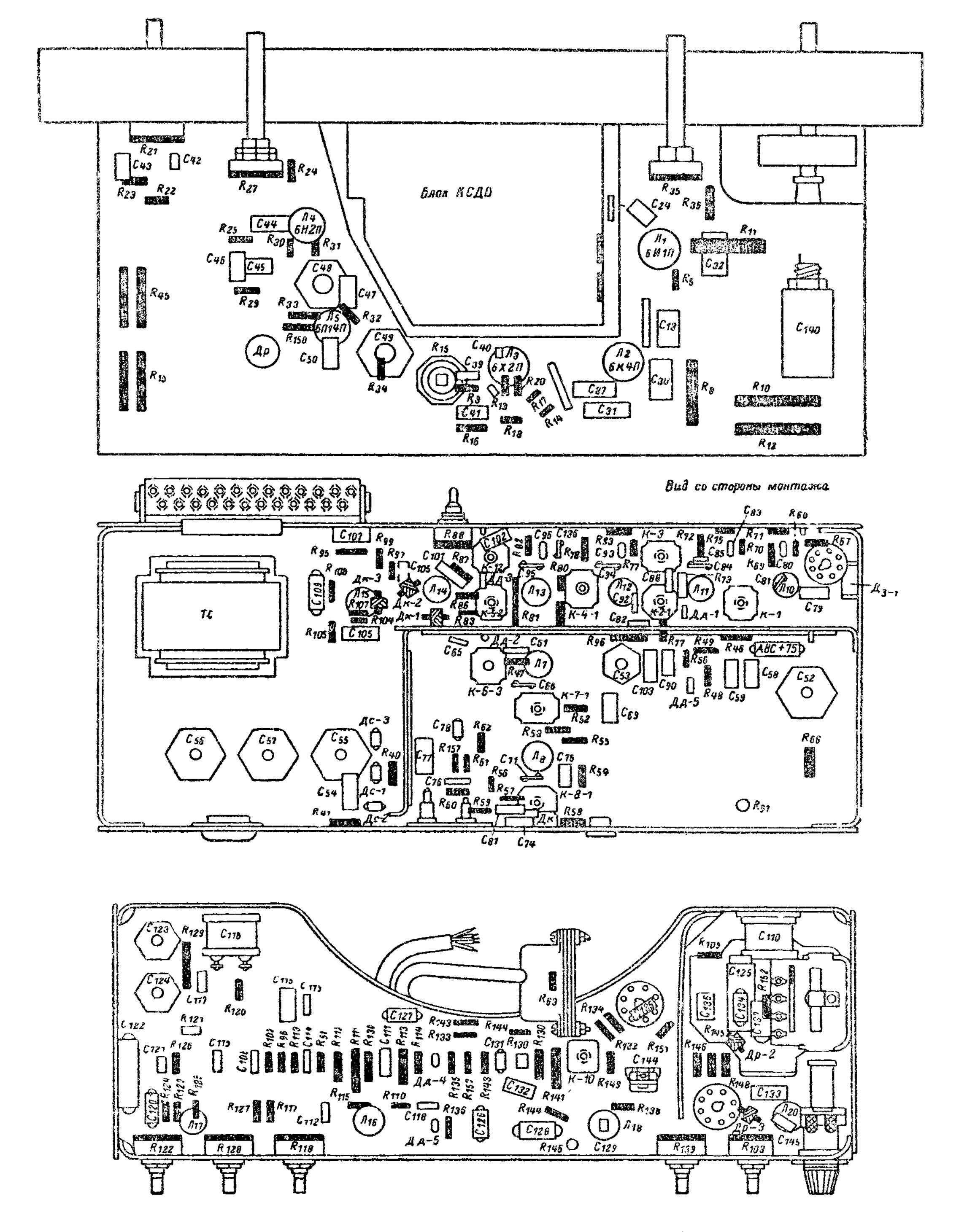


Рис. 14-11. Расположение деталей на шасси телерадиолы «Концерт» (вид со стороны монтажа).

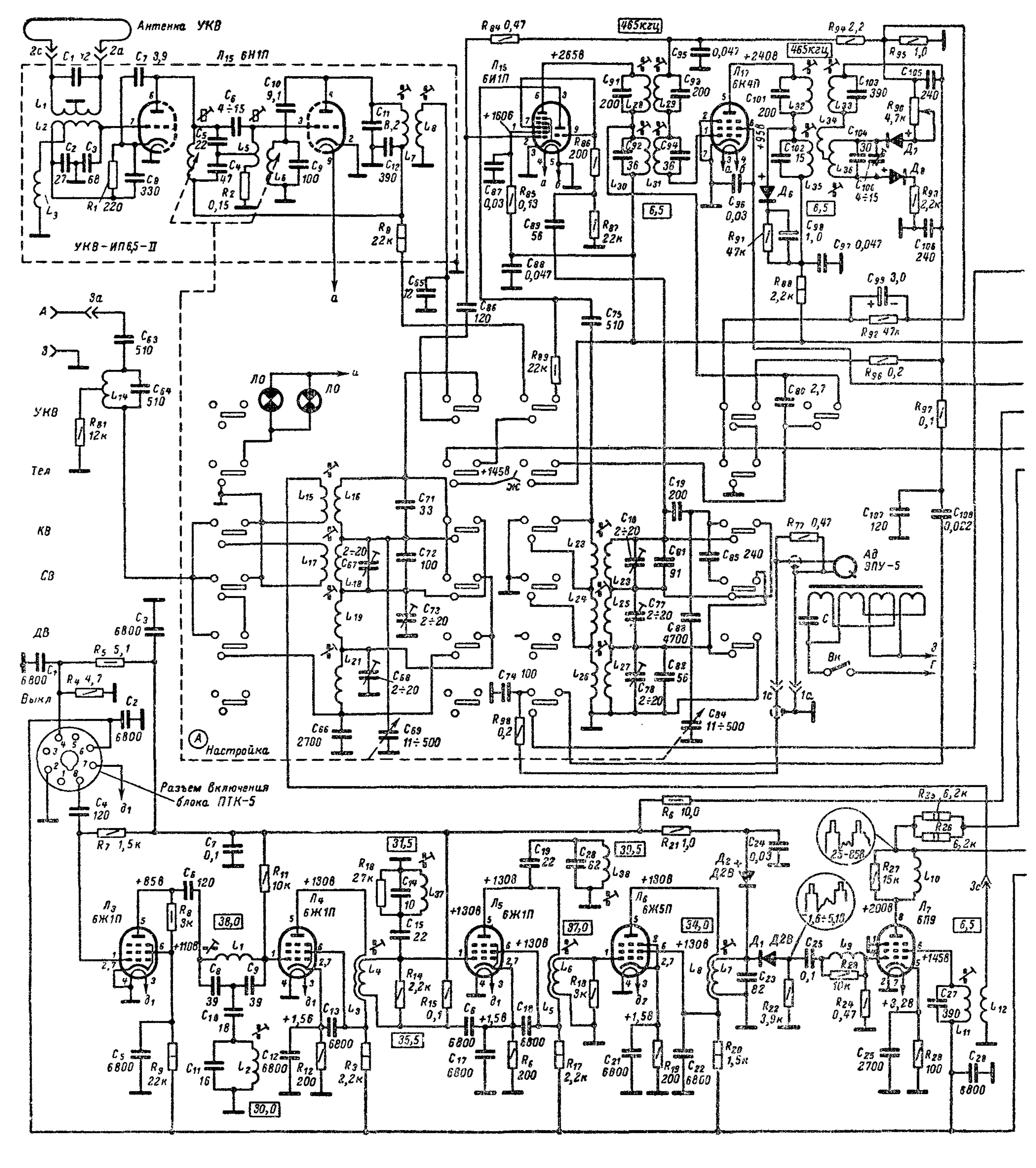
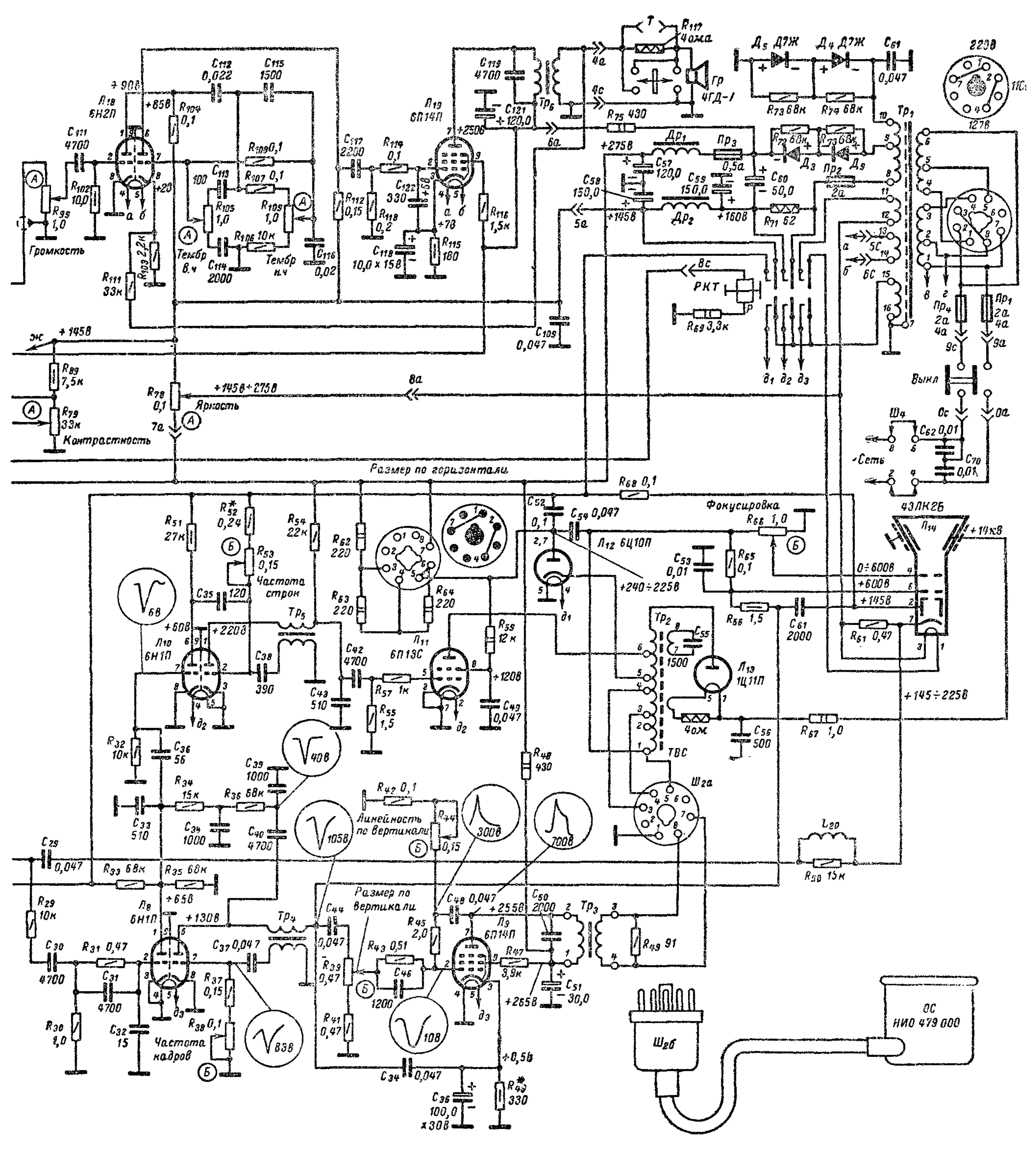


Рис. 14-12. Принципиальная схема телерадиолы «Харьков».



Напряжения на электродах ламп измерены при приеме телевидения.

Конструкция. Телерадиола выполнена на двух шасси (шасси телевизора и шасси радиовещательного приемника), которые электрически соединены друг с другом при помощи разъема.

Установка и замена кинескопа производятся через переднюю стенку футляра. Громкоговоритель 4ГД-7 закреплен на боковой стенке футляра.

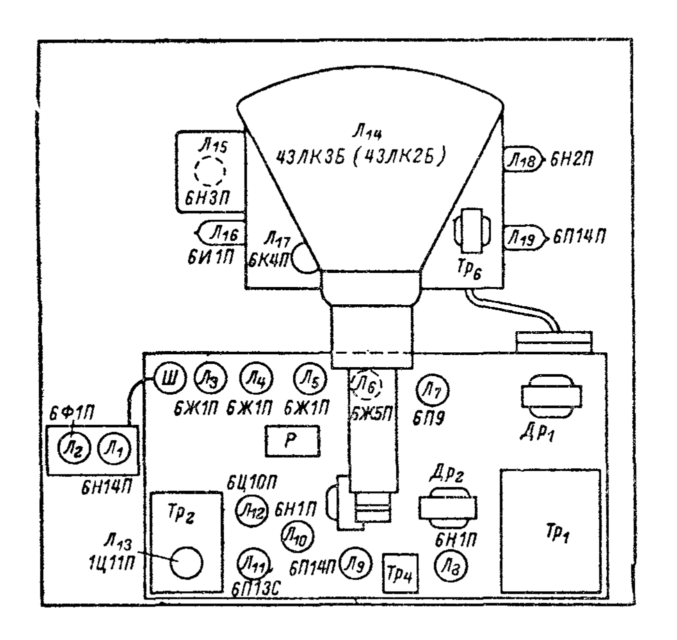


Рис. 14-13. Расположение ламп на шасси телерадиолы «Харьков».

Таблица 14-1

Моточные данные контурных катушек и корректирующих дросселей телерадиолы «Беларусь-110»

Обозначение на схеме	Число витков	Провод	Индуктивность, *мкгн*	Намотка
L_{7-1}	100×5	ПЭВ-1 0,06×5	595	В навал секционная
L_{7-2}	5	ПЭЛШО 0,12	0,6	В навал
L_{7-3}	10	ПЭЛШО 0,35	0,7	Рядовая
L_{7-4}	400	ПЭВ-1 0,1	1 383	В навал
L_{7-5}	30×4	ПЭВ-1 0,06×5	26,3	В навал секционная
L_{7-6}	400×2+150	ПЭВ-1 0,1	4 630	То же

Продолжение табл.

Обозначение на схеме	Число витков	Провод	Индуктивность, *мкгн*	Намотка
L_{7-7}	145×3	ПЭВ-1 0,1	486	Внавал секционная
L_{7-8}	6	ПЭЛШО 0,12	0,5	Рядовая
L_{7-9}	9	ПЭЛШО 0,35	0,6	»
L_{7-10}	11	ПЭВ-1 0,12	7,0	Внавал
L_{7-11}	36×3	ПЭВ-1 0,12	23,8	Внавал секционная
L_{7-12}	28	ПЭВ-1 0,12	4,0	Внавал
L_{7-13}	68×3	ПЭВ-1 0,12	98,6	Внавал секционная
L_{7-14}	18×2	ПЭЛШО 0,15	5,8	Рядовая
L_{7-15}	137	ПЭЛШО 0,15	5,6	То же
L_{7-16}	175	ПЭВ-1 0,06×5	98	Внавал
L_{7-17}	175	ПЭВ-1 0,06×5	98	То же
L_{7-18}	175	ПЭВ-1 0,06×5	98	» »
L_{7-19}	87+88	ПЭВ-1 0,06×5	98	» »
L_{7-20}	50	ПЭЛШО 0,12	5,0	Рядовая
L_{7-21}	9	ПЭЛШО 0,15	1,0	Внавал
L_{7-22}	16×2	ПЭЛШО 0,2	8,6	Рядовая
L_{3-1}	14	ПЭЛШО 0,2	1,15	Рядовая в два провода
L_{3-2}	14	ПЭЛШО 0,2	1,15	Рядовая
L_{3-3}	5+5	ПЭЛ 0,64	0,38	Рядовая в два провода
L_{3-4}	15	ПЭЛ 0,64	1,02	Рядовая
L_{3-5}	9	ПЭЛШО 0,2	0,6	Рядовая в два провода
L_{3-6}	9	ПЭЛШО 0,2	0,6	Рядовая
L_{3-7}	4	ПЭЛ 0,64	0,1	То же
L_{3-8}	15	ПЭЛ 0,18	2,68	» »
L_{3-9}	23	ПЭЛ 0,18	2,9	Рядовая
L_{3-10}	25+20	ПЭЛ 0,15	7,6	То же
L_{3-11}	5	ПЭЛ 0,64	0,2	» »
L_{5-5}	2000	ПЭЛ 0,2	52 000	» »
$Др_{3-2}$	138	ПЭЛ 0,12	121	„Универсаль“
$Др_{3-3}$	100	ПЭЛШО 0,12	45,8	То же
$Др_{3-4}$	120	ПЭЛШО 0,12	66,0	» »
$Др_{3-5}$	158	ПЭЛШО 0,12	121,0	» »
$Др_{5-1}$	78	ПЭЛШО 0,12	26,0	» »

Глава пятнадцатая

ТЕЛЕВИЗОРЫ «НЕМАН», «ВОРОНЕЖ» И «НЕВА»

15-1. Телевизор «Неман»

Принципиальная схема телевизора «Неман» (выпуск 1967 г.) представлена на рис. 15-1.

Канал изображения состоит из блока ПТК, усилителя промежуточной частоты на лампах $Л_4$, $Л_5$ и $Л_{6а}$, детектора на полупроводниковом диоде $Д_3$ и видеоусилителя на лампе $Л_7$. Лампы $Л_4$ и $Л_5$ соединены по постоянному току последовательно. При таком соединении положительное напряжение на катоде лампы $Л_5$ равно

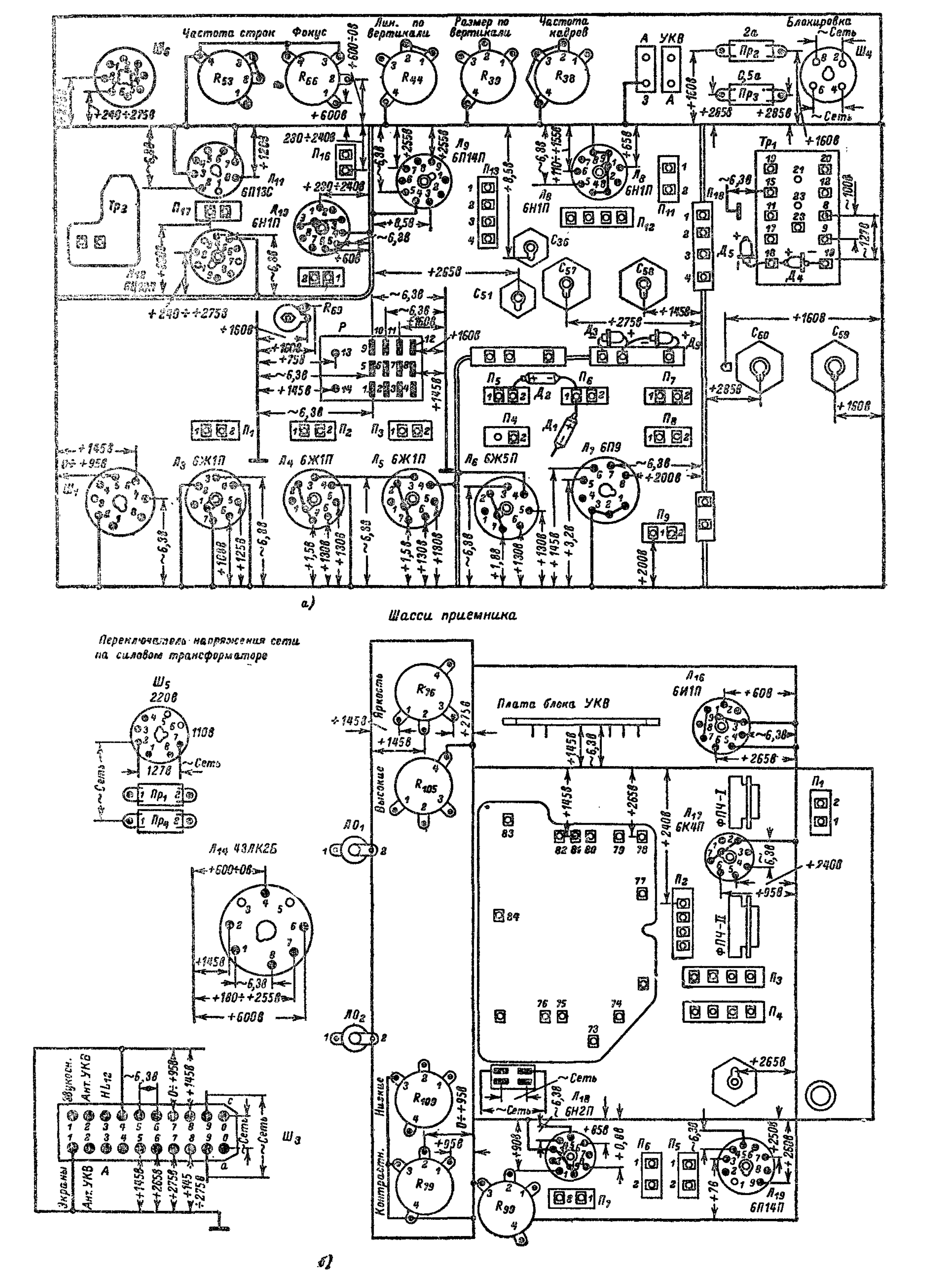


Рис. 14-14. Расположение основных деталей (со стороны монтажа) и карта напряжений на шасси телевизора (*а*) и приемника (*б*) телерадиолы «Харьков».

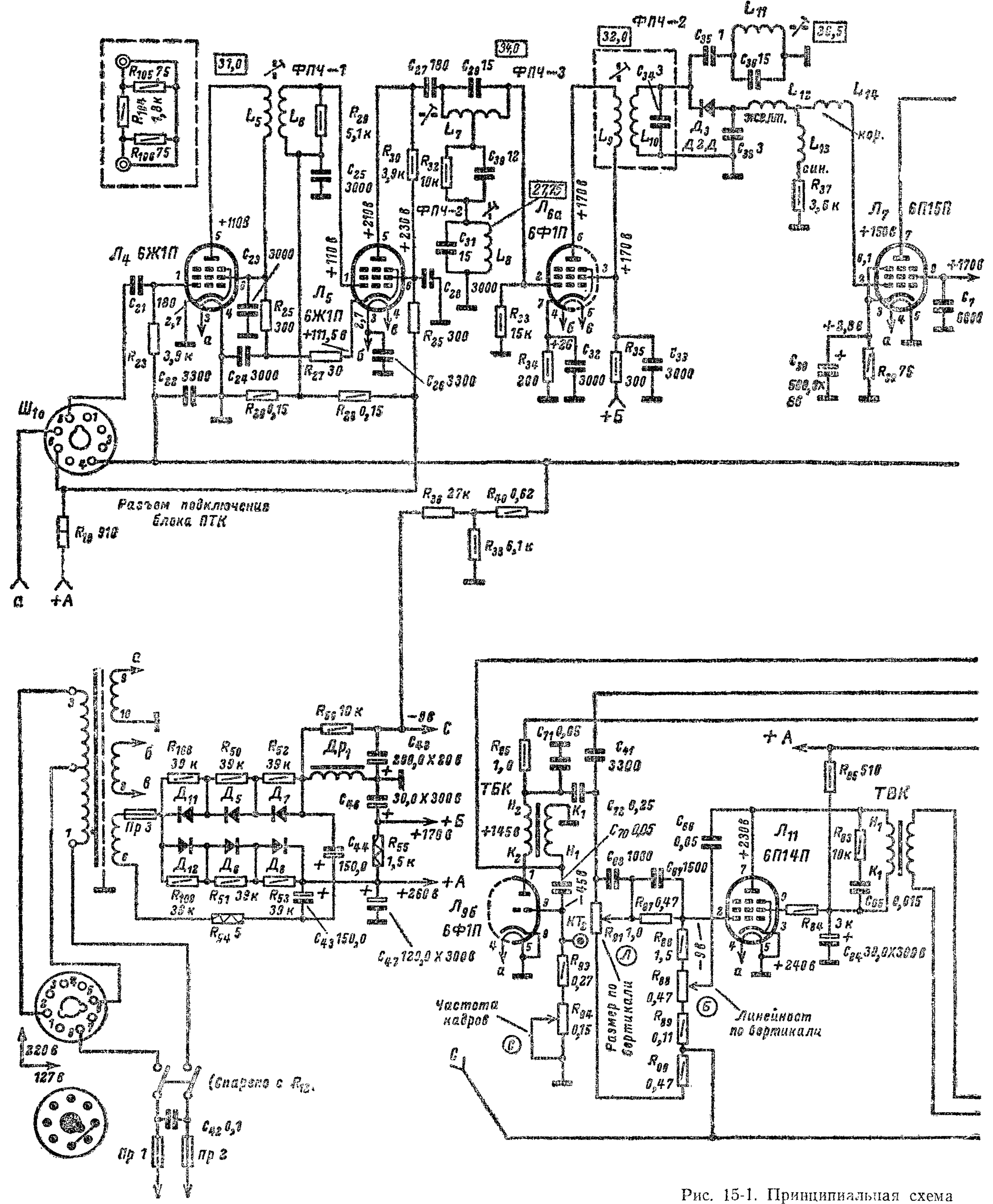
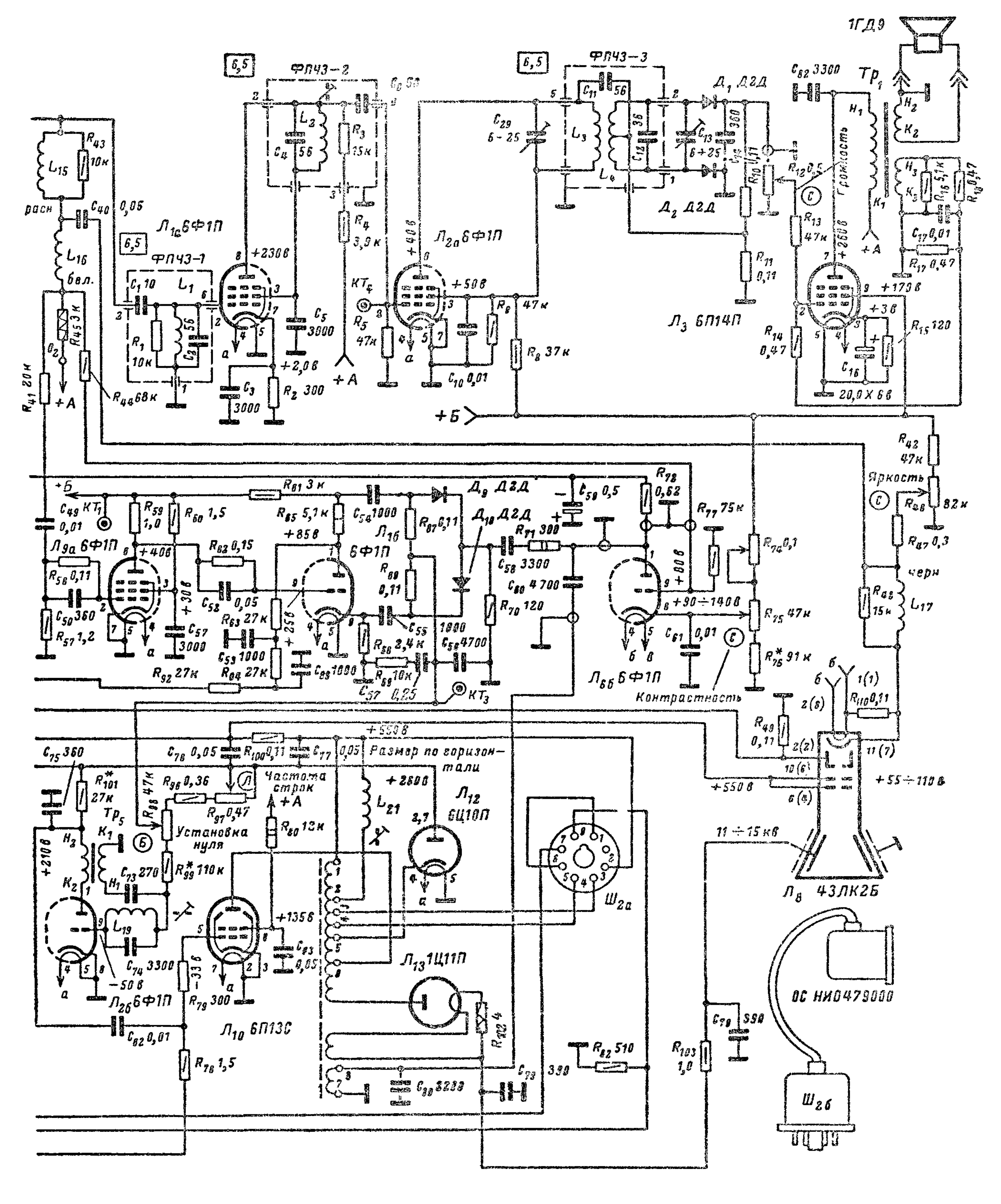


Рис. 15-1. Принципиальная схема

Напряжения измерены при отсутствии телевизионного сигнала. Напряжение на катодах электроде кинескопа в разных экземплярах телевизора



телевизора «Неман».

лампы $Л_{6б}$ и кинескопа 43ЛК2Б даны для крайних положений движков потенциометров R_{46} и R_{75}. Напряжение на фокусирующем может иметь значения +550, +260, +170 и +140 *в*.

110—115 *в*. Это вызывает необходимость подачи примерно равного напряжения на управляющую сетку этой лампы.

Нагрузкой первого каскада УПЧИ является асимметричный контур с катушками индуктивности L_5, L_6, нагрузкой второго каскада — *Т*-контур L_7, C_{29}, C_{30}, L_8, C_{31}, нагрузкой третьего каскада — полосовой фильтр с катушками индуктивности L_9, L_{10}. Частотная характеристика УПЧИ показана на рис. 15-2, *б*.

В анодной и сеточной цепях видеоусилителя применяется сложная схема высокочастотной коррекции, охватывающая весь тракт передачи видеосигнала и компенсирующая влияние входной емкости кинескопа (дроссель L_{17}). Частотная характеристика видеоусилителя показана на рис. 15-2, *в*.

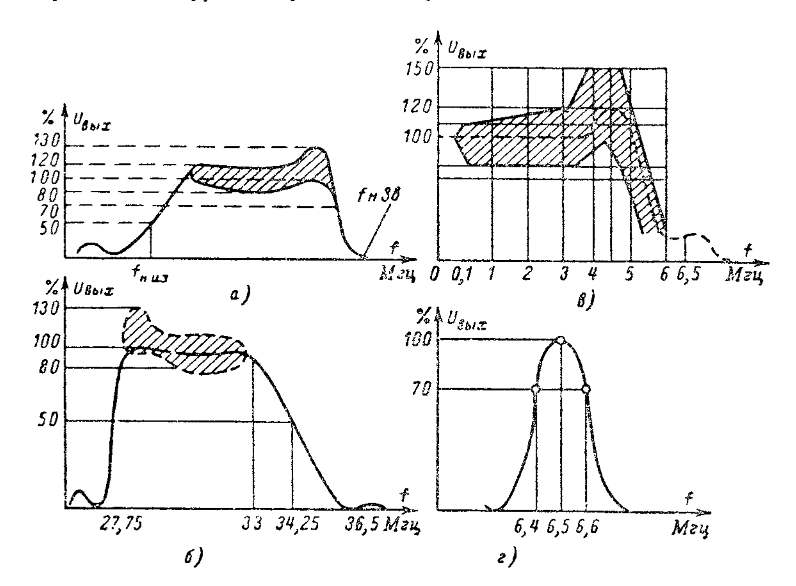


Рис. 15-2. Частотные характеристики телевизоров «Неман» и «Воронеж».

а — со входа телевизора; *б* — УПЧИ; *в* — видеоусилителя; *г* — УПЧЗ.

Ключевая АРУ, выполненная на лампе $Л_{6б}$, охватывает регулировкой лампы УВЧ блока ПТК и первого каскада УПЧИ.

Начальное смещение на линию АРУ при отсутствии сигнала подается с делителя напряжения, образованного резисторами R_{36}, R_{38}.

Канал звукового сопровождения. Сигнал разностной частоты 6,5 *Мгц* с анода лампы видеоусилителя снимается в канал звукового сопровождения, состоящий из одного каскада УПЧЗ на пентодной части лампы $Л_1$, ограничителя на пентодной части лампы $Л_2$, дискриминатора (фазосдвигающий трансформатор L_3, L_4 и полупроводниковые диоды $Д_1$, $Д_2$) и усилителя низкой частоты (на лампе $Л_3$).

В усилителе низкой частоты применена частотнозависимая обратная связь. Напряжение обратной связи снимается со специальной обмотки выходного трансформатора на управляющую сетку лампы выходного каскада.

Блок синхронизации состоит из амплитудного селектора на пентодной части лам-

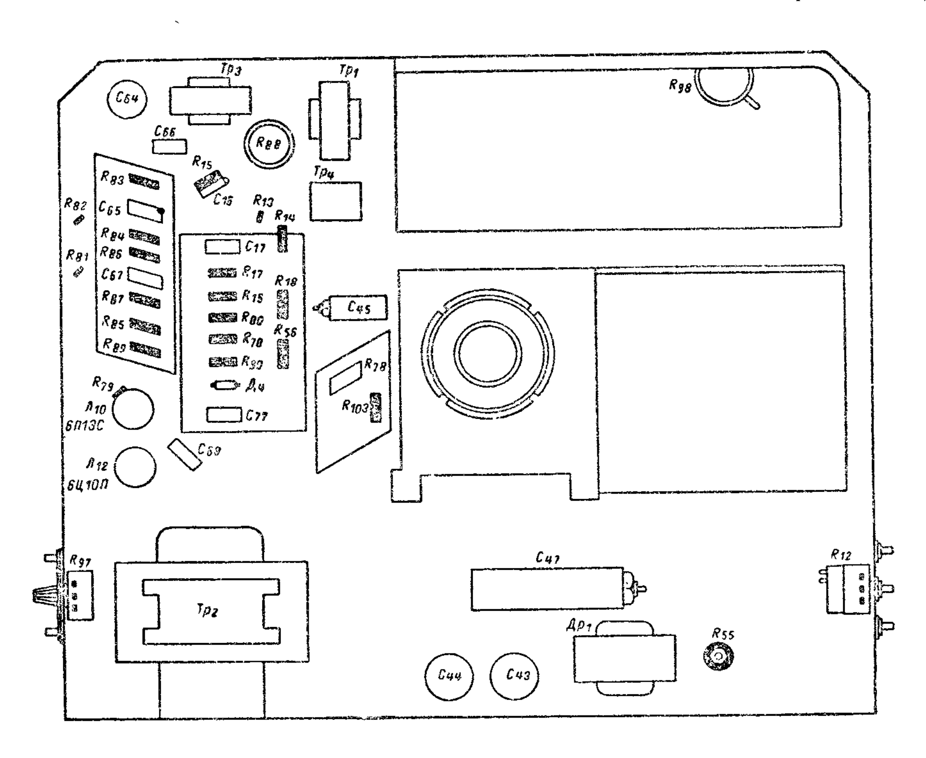


Рис. 15-3. Расположение деталей на шасси телевизора «Неман» (вид со стороны кинескопа).

пы $Л_9$ и фазоинверсного каскада на триодной части лампы $Л_1$. С анода этой лампы кадровые синхронизирующие импульсы поступают через интегрирующую цепь R_{63}, C_{53}, R_{64}, C_{69} на управляющую сетку лампы блокинг-генератора кадровой развертки.

Импульсы строчной синхронизации с нагрузочных резисторов в цепях анода и катода лампы $Л_{16}$ поступают на фазовый дискриминатор схемы АПЧиФ (см. гл. 1). соединение резистора утечки сетки R_{97} к плюсу анодного источника. Это значительно увеличивает крутизну спада кривой отрицательного напряжения на сетке лампы блокинг-генератора (в месте пересечения ее с линией отсечки анодного тока) и повышает помехоустойчивость схемы.

Блок развертки. Кадровая развертка (блокинг-генератор на лампе $Л_{9б}$ и выходной каскад на лампе $Л_{11}$) и

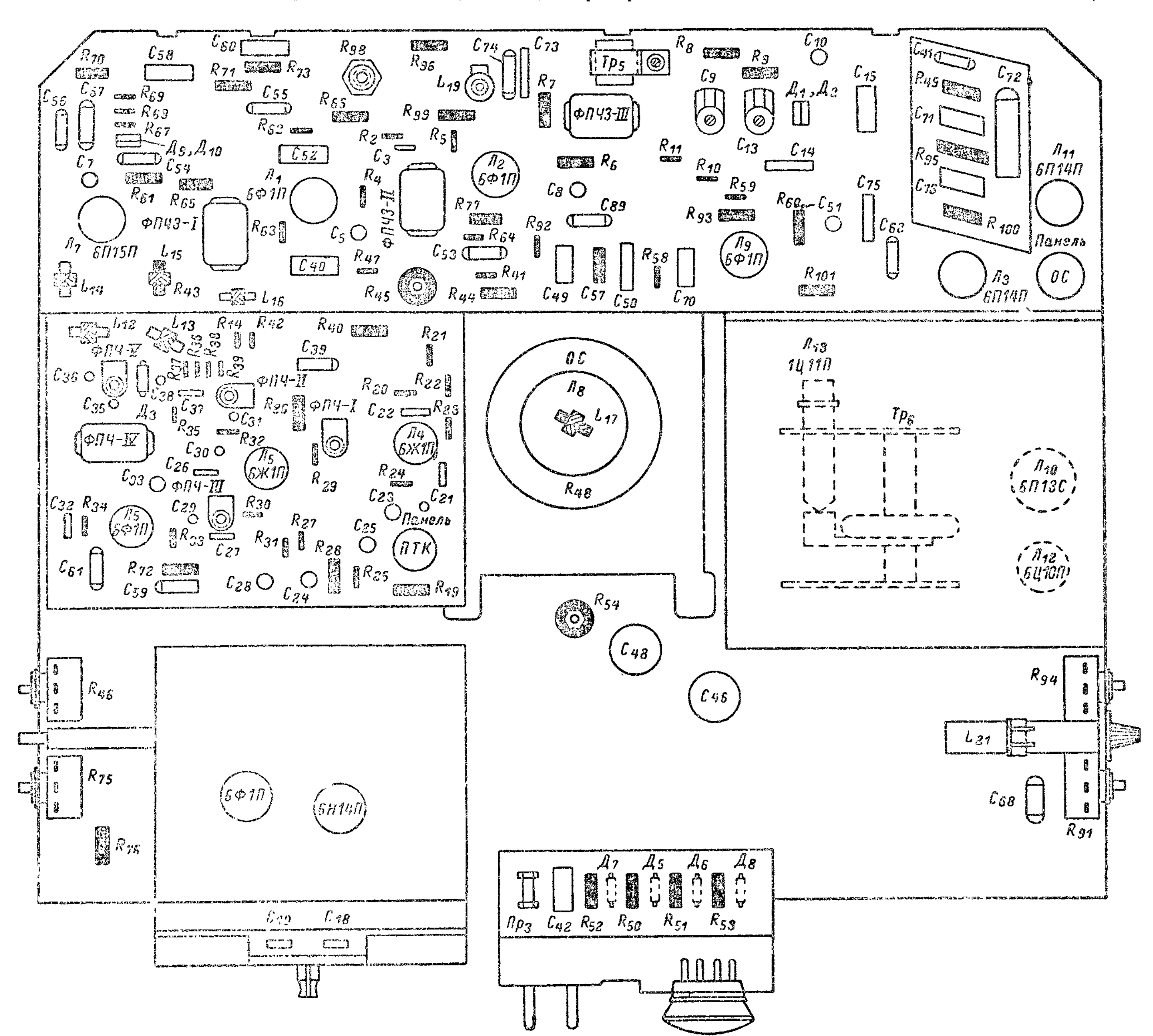


Рис. 15-4. Расположение деталей на шасси телевизора «Неман» (вид со стороны монтажа).

Управляющее напряжение с выхода схемы АПЧиФ поступает на управляющую сетку лампы строчного блокинг-генератора, собранного на триодной части лампы $Л_2$.

Особенностью блокинг-генератора является наличие в сеточной цепи его лампы стабилизирующего контура (индуктивность L_{19} и конденсатор C_{74}) и под- выходной каскад строчной развертки (выходная лампа $Л_{10}$, демпфер $Л_{12}$ и высоковольтный кенотрон $Л_{13}$) собраны из нормализованных деталей, и их схемы ничем не отличаются от схем, описанных в гл. 1.

Низковольтный выпрямитель собран по схеме удвоения выпрямленного напряжения на диодах $Д_7$—$Д_{12}$.

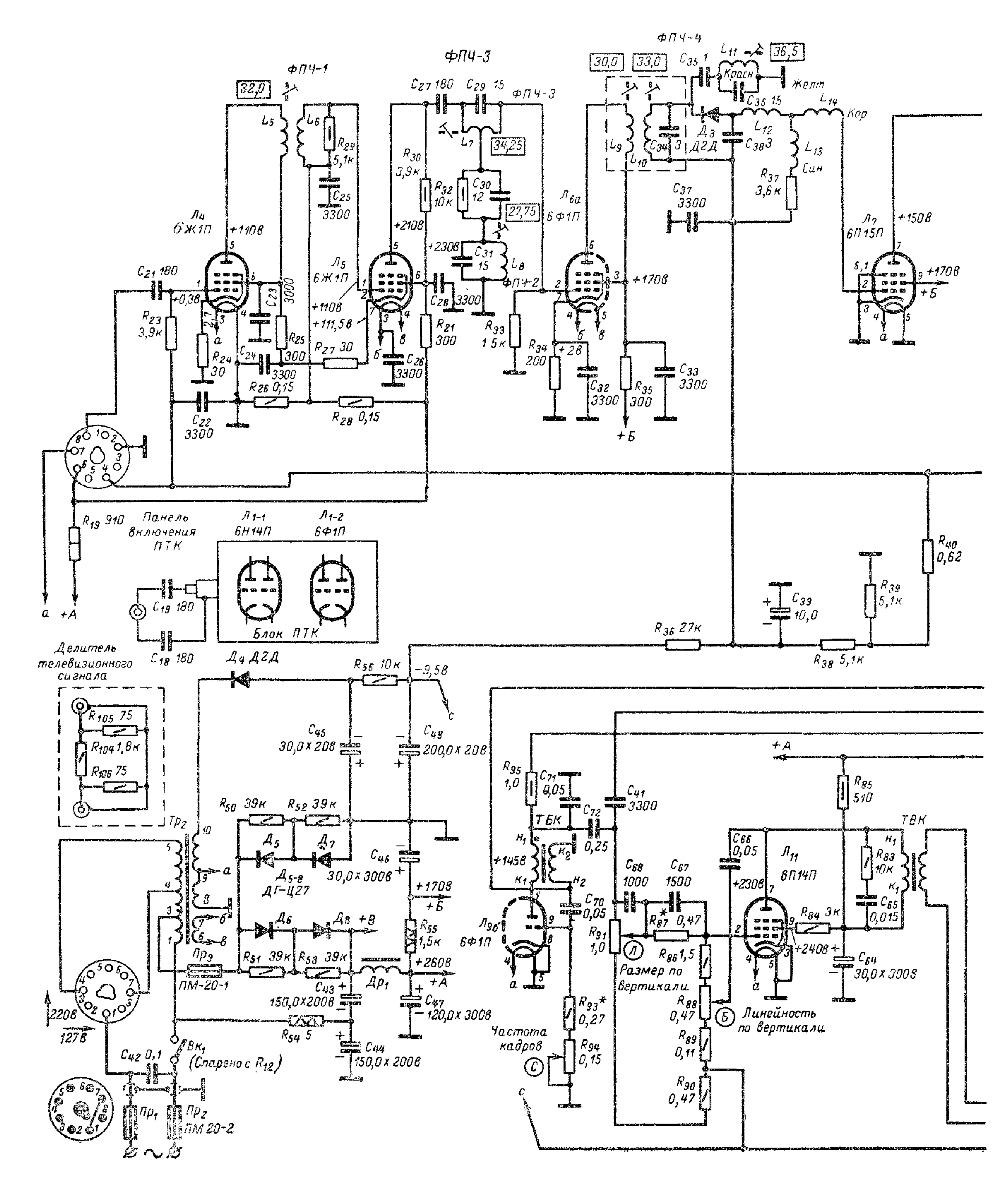
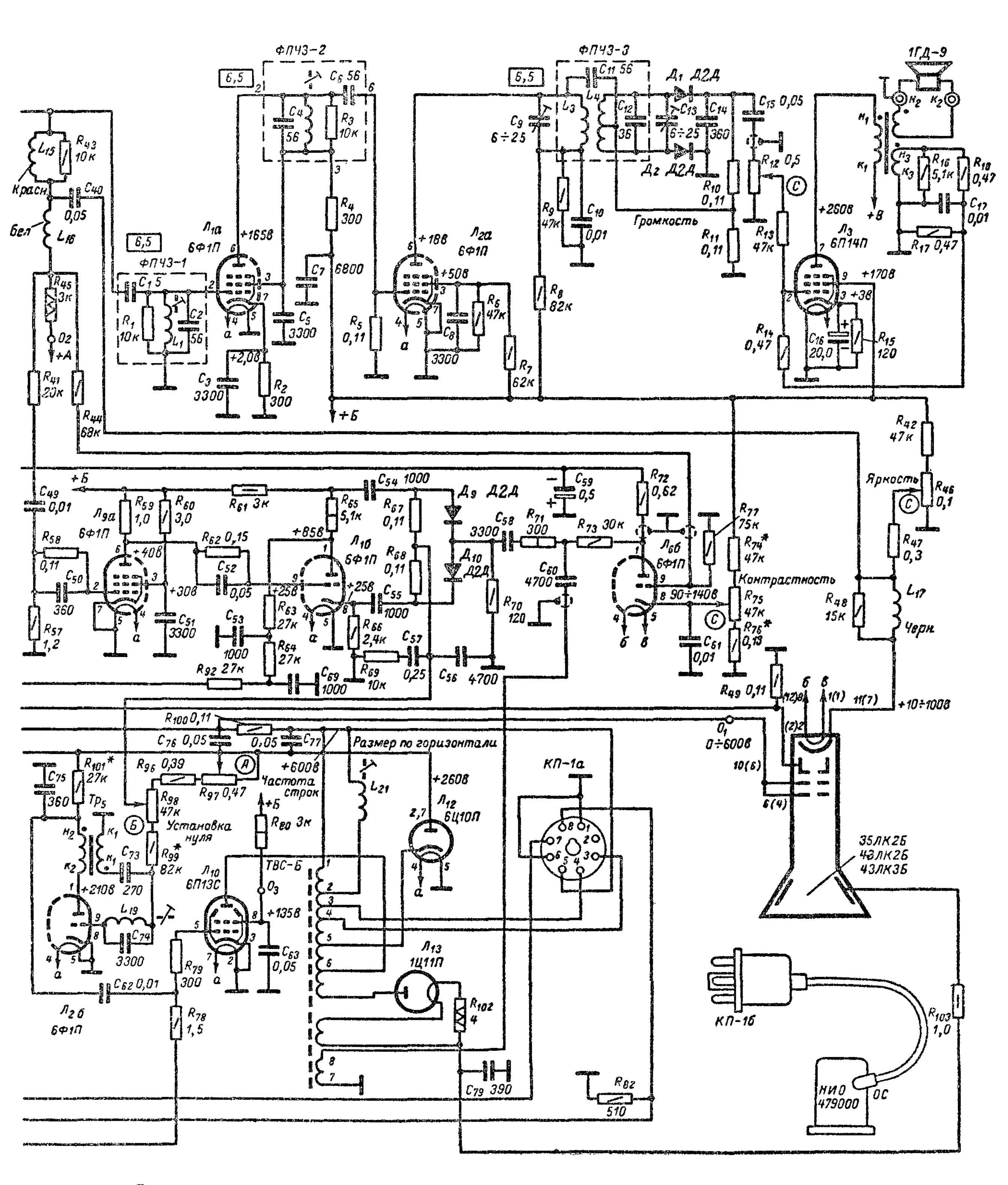


Рис. 15-5. Принципиальная схема



телевизора «Воронеж».

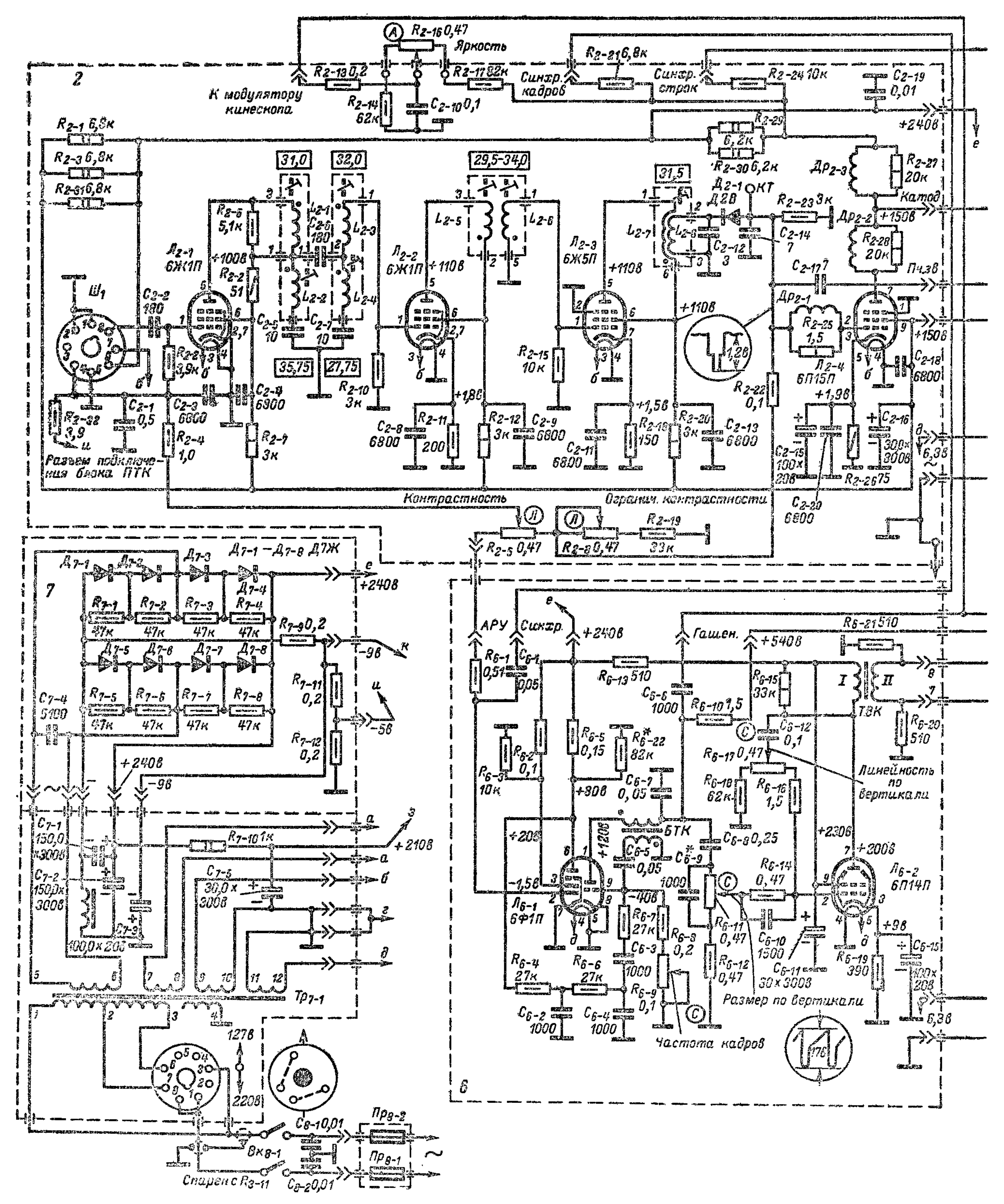
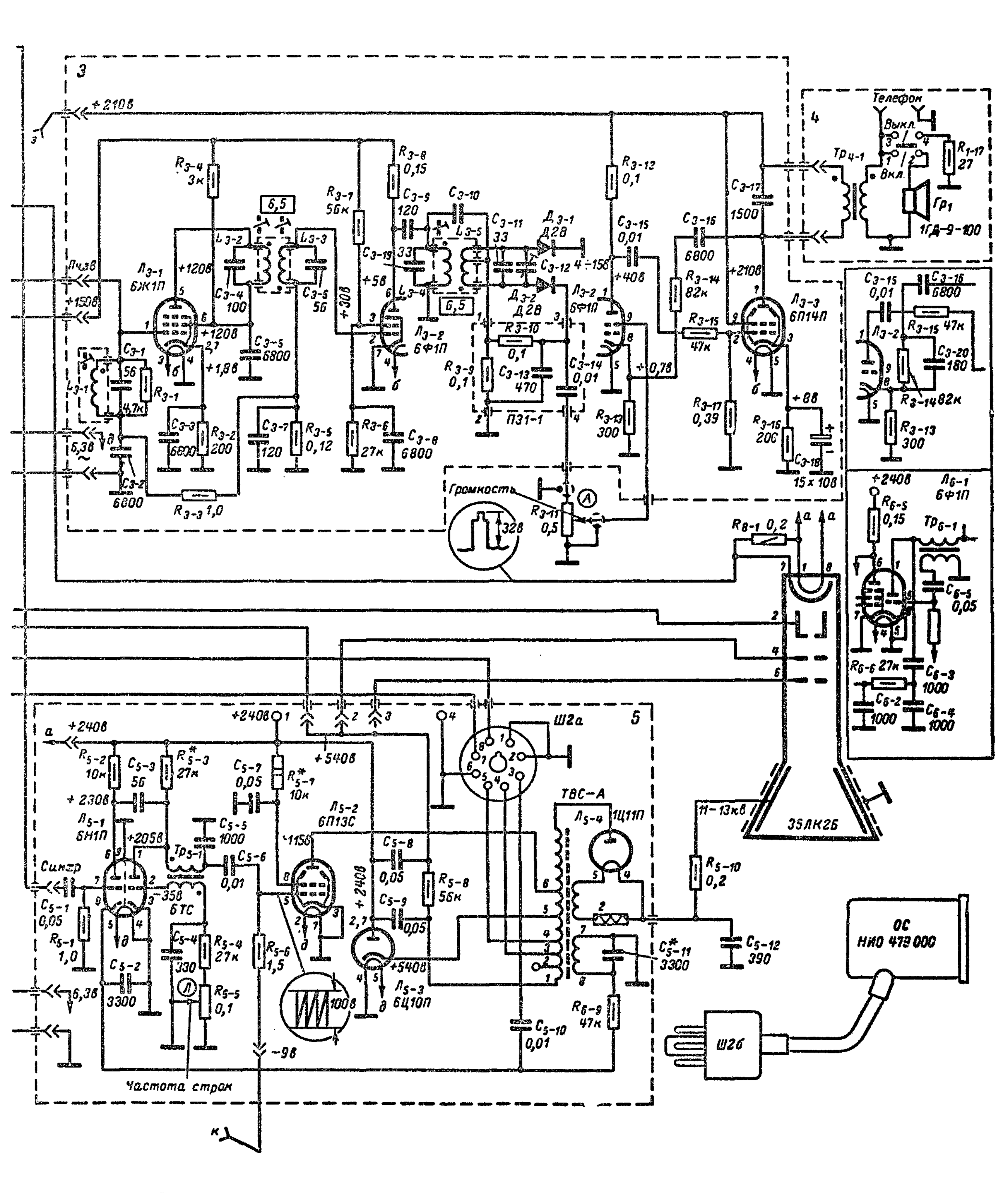


Рис. 15-7. Принципиальная схема

Цифрами обозначены контакты, выведенные для подбора напряжения фокусировки.



телевизора «Нева».

В прямоугольниках справа показаны изменения в схеме телевизора.

Расположение деталей на шасси телевизора показано на рис. 15-3 и 15-4.

15-2. Телевизор «Воронеж»

Телевизор «Воронеж» (рис. 15-5) отличается от телевизора «Неман» схемой низковольтного выпрямителя и номинальными данными некоторых деталей. В низковольтном выпрямителе телевизора «Воронеж» (производство телевизора начато в 1959 г.) первоначально использовался автотрансформатор, а начиная с 1961 г. — трансформатор (рис. 15-6). Для отрицательного напряжения используется отдельный выпрямитель на диоде $Д_4$.

Расположение деталей на шасси телевизора не имеет существенных отличий от показанного на рис. 15-3 и 15-4.

Расположение деталей УПЧИ и видеоусилителя показано на рис. 15-8.

Канал звукового сопровождения состоит из усилителя промежуточной частоты на лампе $Л_{3-1}$, ограничителя на пентодной части лампы $Л_{3-2}$ и усилителя низкой частоты на триодной части этой лампы и лампе $Л_{3-3}$. Сигнал разностной частоты снимается с нагрузки видеодетектора.

В канале звукового сопровождения используется простейшая схема АРУ резистор утечки сетки лампы ограничителя R_{3-5} через резистор R_{3-3} связан с управляющей сеткой лампы первого каскада УПЧЗ $Л_{3-1}$. При увеличении уровня сигнала одновременно возрастает отрицательное напряжение на резисторе утечки сетки лампы ограничителя и управляющей сетке лампы первого каскада УПЧЗ, в результате чего общее усиление уменьшается.

В усилителе низкой частоты применена отрицательная обратная связь (C_{3-16}, R_{3-14}). На рис. 15-9 показано расположение деталей на плате УПЧЗ и УНЧ, а на рис. 15-10 — частотные характеристики канала изображения, УПЧИ, УПЧЗ и видеоусилителя.

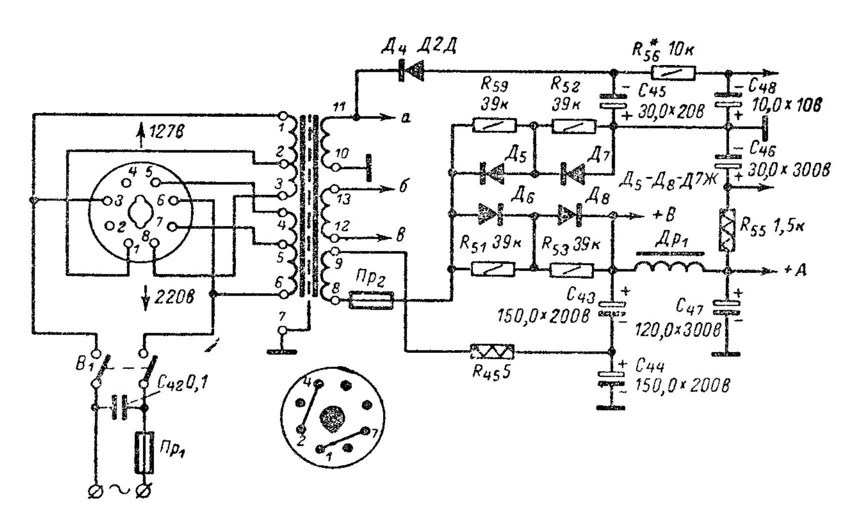


Рис. 15-6. Второй вариант схемы низковольтного выпрямителя телевизора «Воронеж» (1961 г.).

15-3. Телевизор «Нева»

Принципиальная схема телевизора «Нева», производство которого было начато в 1960 г., показана на рис. 15-7.

Канал изображения состоит из блока ПТК, трехкаскадного усилителя промежуточной частоты на лампах $Л_{2-1}$, $Л_{2-2}$ и $Л_{2-3}$, видеодетектора на полупроводниковом диоде $Д_{2-1}$ и видеоусилителя на лампе $Л_{2-4}$. Анодной нагрузкой первого каскада УПЧИ служит M-контур (см. стр. 78), нагрузкой второго каскада УПЧИ — полосовой фильтр и третьего каскада — асимметричный контур

УВЧ и первый каскад УПЧИ охвачены автоматической регулировкой усиления. Для АРУ используется отрицательное напряжение, создаваемое телевизионным сигналом на управляющей сетке лампы амплитудного селектора кадровых синхроимпульсов (пентодная часть лампы $Л_{6-1}$).

Напряжение на регулятор яркости R_{2-16} поступает с нагрузочных резисторов видеоусилителя R_{2-29} и R_{2-30}. Это устраняет взаимосвязь регулировок контрастности и яркости.

Блок синхронизации. В блоке синхронизации используются два отдельных амплитудных селектора. Пентодная часть лампы $Л_{6-1}$ с интегрирующей цепью R_{6-4}, C_{6-2}, R_{6-6}, C_{6-4} служит для выделения кадровых синхронизирующих импульсов, а левый триод лампы $Л_{5-1}$ с дифференцирующей цепью C_{5-3}, R_{5-3} и схемой клапанной синхронизации — для выделения строчных синхронизирующих импульсов (см. стр. 260).

Импульсы кадровой синхронизации дифференцируются цепью C_{6-3}, R_{6-7}, R_{6-8}, R_{6-9}. Образовавшийся в результате дифференцирования положительный выброс напряжения используется для управления частотой блокинг-генератора.

Блок развертки. Кадровая развертка состоит из блокинг-генератора на триодной части лампы $Л_{6-1}$ и выходного каскада на лампе $Л_{6-2}$. Расположение деталей на плате кадровой развертки показано на рис. 15-11.

В строчной развертке используются правый триод лампы $Л_{5-1}$ (блокинг-генератор), лампа $Л_{5-2}$ (выходная

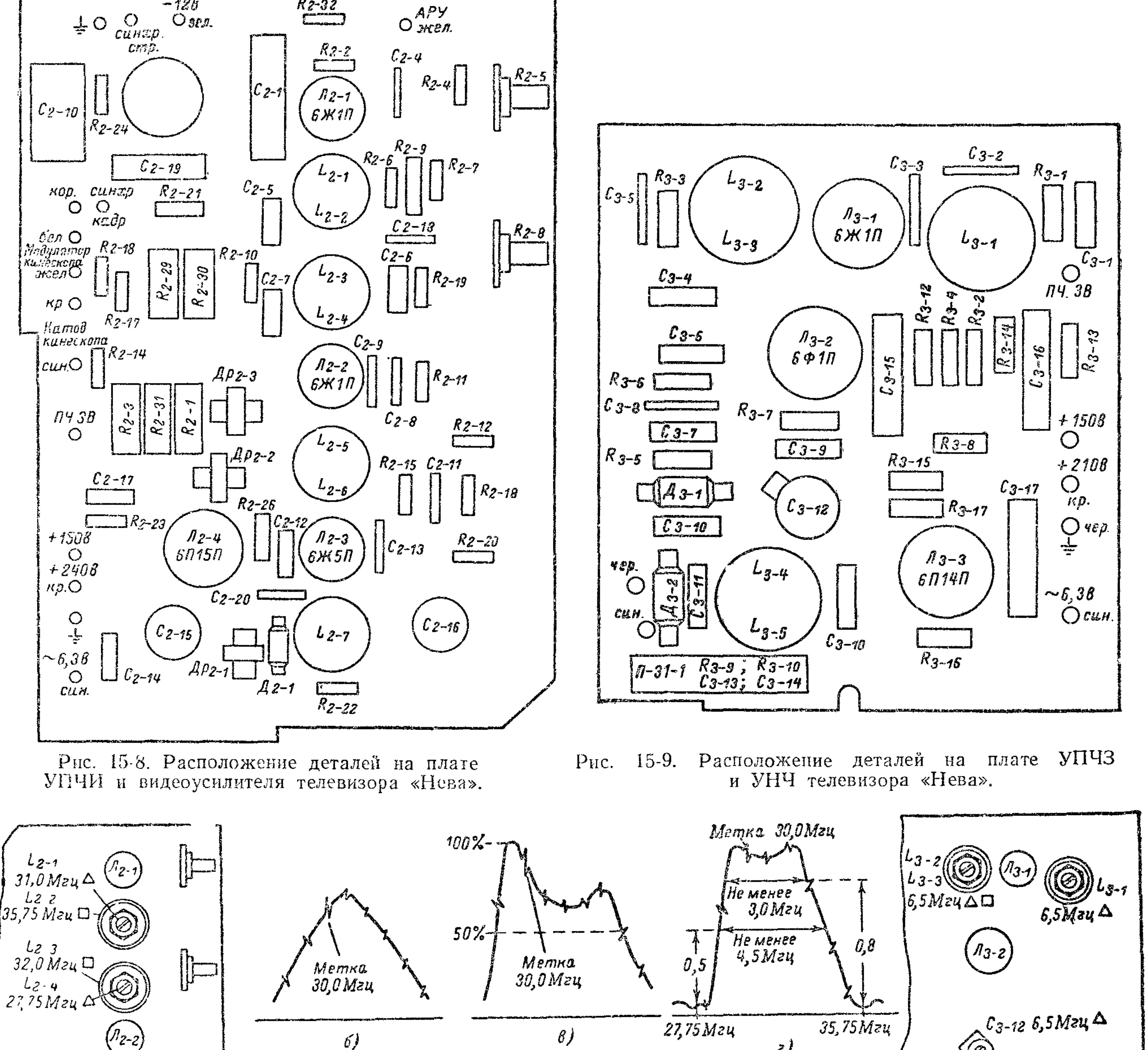


Рис. 15-8. Расположение деталей на плате УПЧИ и видеоусилителя телевизора «Нева».

Рис. 15-9. Расположение деталей на плате УПЧЗ и УНЧ телевизора «Нева».

Рис. 15-10. Расположение органов настройки контуров и частотные характеристики телевизора «Нева».

а — расположение контуров на плате УПЧИ; *б* — частотная характеристика УПЧИ с управляющей сетки лампы $Л_{2-3}$; *в* — то же с управляющей сетки лампы $Л_{2-2}$; *г* — то же с управляющей сетки лампы $Л_{2-1}$; *д* — частотная характеристика канала изображения со входа телевизора; *е* — частотная характеристика видеоусилителя; *ж* — то же УПЧЗ; *з* — расположение контуров на плате УПЧЗ; *и* — частотная характеристика частотного детектора. Сердечники контуров, настраиваемых со стороны ламп, обозначены треугольниками, настраиваемых со стороны монтажа — квадратами.

лампа) и лампа $Л_{5-3}$ (демпфер). Схемы строчной и кадровой развертки, в которых используются нормализованные детали, в основном не отличаются от описанных в гл. 1.

Размер изображения регулируется перемещением латунного разрезного цилиндра, установленного между отклоняющей системой и горловиной кинескопа. Расположение деталей на плате строчной развертки показано на рис. 15-12.

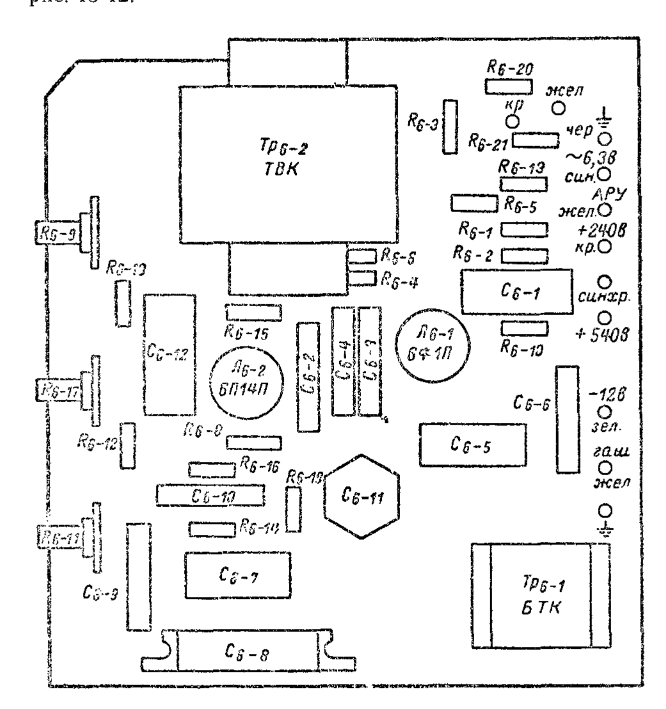


Рис. 15-11. Расположение деталей на плате кадровой развертки телевизора «Нева».

Низковольтный выпрямитель выполнен по мостовой схеме с использованием в каждом плече двух последовательно соединенных полупроводниковых диодов. На рис. 15-13 приведено расположение деталей низковольтного выпрямителя.

Конструкция. Телевизор состоит из шести функциональных блоков (рис. 15-14), имеющих печатный монтаж. Блоки укреплены на вертикальном шасси с помощью шпилек, электрически они соединены между собой самозакусывающими контактами.

Со II квартала 1962 г. в схему телевизора «Нева» введены следующие изменения:

1) сигнал синхронизации кадрового блокинг-генератора подается не на управляющую сетку триодной части лампы $Л_{6-1}$, а на ее анод;

2) резисторы R_{6-22} и R_{3-7} из схемы исключены; в УНЧ звука параллельно резистору R_{3-14} подключен конденсатор C_{3-20} емкостью 180 *пф*, а конденсатор C_{3-18} в катодной цепи лампы $Л_{3-3}$ из схемы изъят;

3) изменены номинальные значения емкостей конденсаторов C_{2-8}, C_{2-11}, C_{3-3}, C_{3-8} на 3 300 *пф*;

4) В низковольтном выпрямителе используются силовые диоды типа Д-204.

Изменения в схеме телевизора показаны в прямоугольниках, расположенных в правой части рис. 15-7, а второй вариант схемы низковольтного выпрямителя приведен на рис. 15-15.

Таблица 15-1

Моточные данные контурных катушек и корректирующих дросселей телевизоров «Неман» и «Воронеж»

Обозначение на схеме	Число витков	Провод	Сердечник	Намотка
L_1	35	ПЭЛ-1 0,2	СЦР-1	Рядовая
L_2	35	ПЭЛ-1 0,2	СЦР-1	То же
L_3	40	ПЭЛШО 0,12	СЦР-1	«Универсаль»
L_4	22+22	ПЭЛШО 0,12	СЦР-1	То же
L_5	15	ПЭЛ-1 0,2	СЦР-1	Рядовая в два провода
L_6	15	ПЭЛШО 0,25		
L_7	4,5+4,5	ПЭЛШО 0,25	СЦР-1	Рядовая
L_8	9	ПЭЛ 0,2	СЦР-1	То же
L_9	18	ПЭЛ-1 0,2	СЦР-1	» »
L_{10}	18	ПЭЛШО 0,25	СЦР-1	» »
L_{11}	8	ПЭЛШО 0,25	СЦР-1	» »
L_{12}	142	ПЭЛШО 0,12	—	«Универсаль», два перекрещивания на виток
L_{13}	238	ПЭЛШО 0,12	—	То же
L_{14}	86	ПЭЛШО 0,12	—	» »
L_{15}	120	ПЭЛШО 0,12	—	» »
L_{16}	167	ПЭЛШО 0,12	—	» »
L_{17}	130	ПЭЛШО 0,12	—	» »

Таблица 15-2

Моточные данные контурных катушек и корректирующих дросселей телевизора «Нева»

Обозначение на схеме	Число витков	Провод	Сердечник	Примечание
L_{2-1}	19	ПЭЛ 0,27	СЦР-1	Намотка рядовая на одном каркасе, расстояние между обмотками 18 *мм*
L_{2-2}	11	ПЭЛ 0,27	СЦР-1	
L_{2-3}	15	ПЭЛ 0,27	СЦР-1	То же
L_{2-4}	16	ПЭЛ 0,27	СЦР-1	
L_{2-5}	20	ПЭЛ 0,27	СЦР-1	Намотка рядовая на каркасе
L_{2-6}	11	ПЭЛ 0,27	СЦР-1	Намотка рядовая на манжетке
L_{2-7}	19	ПЭЛ 0,27	СЦР-1	Намотка рядовая в два провода на одном каркасе
L_{2-8}	19	ПЭЛ 0,27		
L_{3-1}	32	ПЭЛ 0,18	СЦР-1	Намотка рядовая на каркасе
L_{3-2}	25	ПЭЛ 0,10	СЦР-1	То же
L_{3-3}	32	ПЭЛ 0,18	СЦР-1	Намотка рядовая на манжетке
L_{3-4}	40	ПЭЛ 0,18	СЦР-1	То же
L_{3-5}	22×2	ПЭЛ 0,18	—	Намотка рядовая на каркасе
$Др_{2-1}$	105	ПЭЛШО 0,1	—	Индуктивность 63 *мкгн*
$Др_{2-2}$	102	ПЭЛШО 0,1	—	Индуктивность 85 *мкгн*
$Др_{2-3}$	195	ПЭЛШО 0,1	—	Индуктивность 203 *мкгн*

Примечание. Диаметр каркаса контурных катушек 9 *мм*, длина 40 *мм*, диаметр манжетки 10 *мм*. Корректирующие дроссели имеют намотку типа «Универсаль», один перегиб на виток. Ширина намотки 4,5 *мм*.

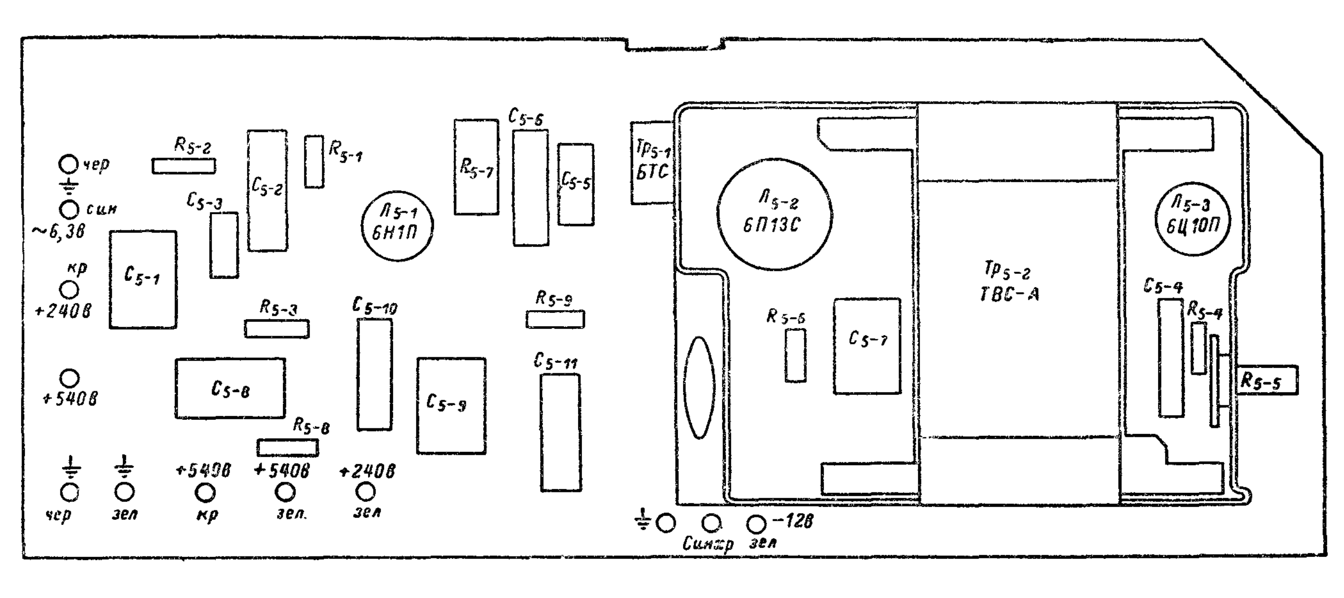


Рис. 15-12. Расположение деталей на плате строчной развертки телевизора «Нева».

Рис. 15-13. Расположение деталей низковольтного выпрямителя телевизора «Нева».

Рис. 15-14. Расположение блоков телевизора «Нева».

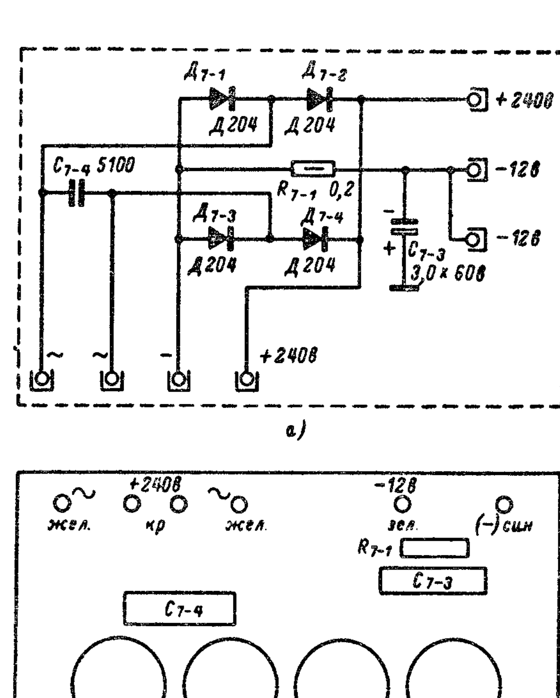


Рис. 15-15. Второй вариант схемы низковольтного выпрямителя (*а*) и расположение его деталей на плате (*б*).

Глава шестнадцатая

ТЕЛЕВИЗОРЫ «ЗНАМЯ»

16-1. Телевизор «Знамя-58М»

По своим электрическим параметрам телевизоры «Знамя» относятся к третьему классу. Принципиальная схема телевизора «Знамя-58М» (1962 г.) показана на рис. 16-1.

Канал изображения состоит из блока ПТК, двухкаскадного усилителя промежуточной частоты на лампах $Л_1$ и $Л_2$, видеодетектора $Д_1$ и двухкаскадного видеоусилителя на лампах $Л_3$ и $Л_4$. Нагрузкой лампы первого каскада УПЧИ служит двухконтурный полосовой фильтр L_3, C_3 и L_2, C_6, C_{35}, настроенный на крайние частоты полосы пропускания, нагрузкой лампы второго каскада — одиночный контур L_5, C_{34}, настроенный на среднюю частоту полосы.

Параллельно катушке индуктивности L_2 включен переменный конденсатор C_6, используемый в качестве корректора четкости. Связь между контурами фильтра выбрана достаточно слабой, и изменение формы характеристики, определяемое контуром L_2, C_6, C_{35}, не сказывается на форме ее противоположного склона. Конденсатор C_6 позволяет устанавливать несущую изображения на любом уровне между крайними значениями 0,1 и 1 (рис. 16-2, *г*).

Лампы УВЧ блока ПТК и первого каскада УПЧИ охвачены автоматической регулировкой усиления. В качестве источника управляющего напряжения используется отрицательное напряжение, создаваемое видеосигналом на управляющей сетке лампы амплитудного селектора кадровых синхронизирующих импульсов (левый триод лампы $Л_8$).

Частотная характеристика видеоусилителя (рис. 16-2, *ж*) корректируется дросселями L_{11}, L_{18}, L_{13}, L_{14}. Напряжение отрицательного смещения на управляющие сетки ламп видеоусилителя снимается с делителей R_{12}, R_9 и R_{13}, R_2, R_{33}.

Канал звукового сопровождения. Сигнал разностной частоты 6,5 *Мгц* на управляющую сетку лампы первого каскада УПЧЗ $Л_{5а}$ снимается с точки соединения корректирующих дросселей L_{12} и L_{13} в анодной цепи лампы выходного каскада видеоусилителя с помощью контура, образованного катушкой индуктивности L_4, емкостью подключенного к ней отрезка коаксиального кабеля и конденсатором C_{14}. В канал звукового сопровождения, кроме первого каскада УПЧЗ, входят ограничитель на лампе $Л_6$, дискриминатор на полупроводниковых диодах $Д_2$ и $Д_3$ и усилитель низкой частоты на лампах $Л_{5б}$ и $Л_7$.

Регулировка тембра в телевизорах, выполненных по схеме рис. 16-1, производится в катодной цепи лампы первого каскада УНЧ потенциометром R_{26}. На катод этой лампы подается напряжение обратной связи со специальной обмотки выходного трансформатора звука. В телевизорах более раннего выпуска регулировка тембра производится с помощью потенциометра, включенного в цепь управляющей сетки лампы первого каскада УНЧ.

Блок синхронизации имеет два отдельных амплитудных селектора: селектор кадровых синхронизирующих импульсов на левом триоде лампы $Л_8$ и селектор строчных синхронизирующих импульсов на левом триоде лампы $Л_{10}$. Подавление строчных синхронизирующих импульсов в аноде лампы селектора кадровых синхронизирующих импульсов осуществляется шунтированием ее нагрузочного резистора R_{33} конденсатором C_{36}.

Управляющая сетка лампы селектора соединена через резистор R_{95} с катодом лампы выходного каскада кадровой развертки. Пульсации напряжения на катоде лампы $Л_9$ находятся в противофазе с пульсациями напряжения на управляющей сетке лампы селектора. В результате сложения этих напряжений общий уровень фона в анодной цепи лампы селектора кадровых синхроимпульсов уменьшается, что повышает устойчивость кадровой синхронизации.

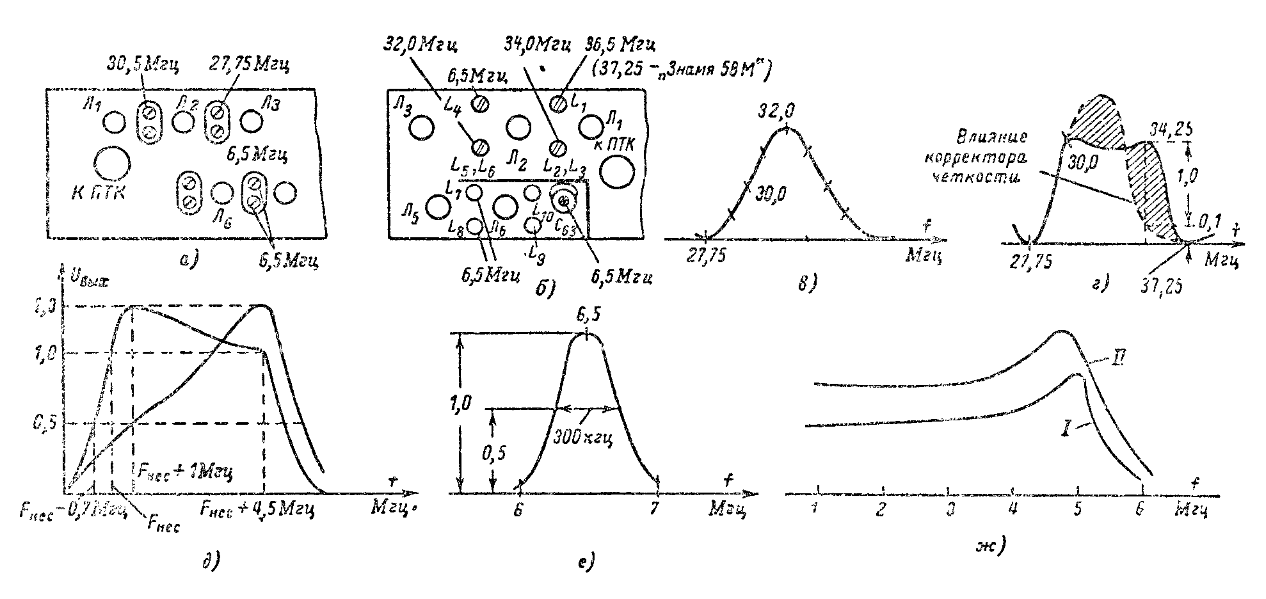


Рис. 16-2. Расположение органов настройки контуров телевизоров «Знамя-58М» и «Знамя-58» со стороны ламп (*а*) и со стороны монтажа (*б*) и частотные характеристики: УПЧИ с управляющей сетки лампы $Л_2$ (*в*), УПЧИ с управляющей сетки лампы $Л_1$ (*г*), канала изображения со входа телевизора (*д*), УПЧЗ только второго (*I*) и обоих вместе (*II*) каскадов видеоусилителя (*ж*).

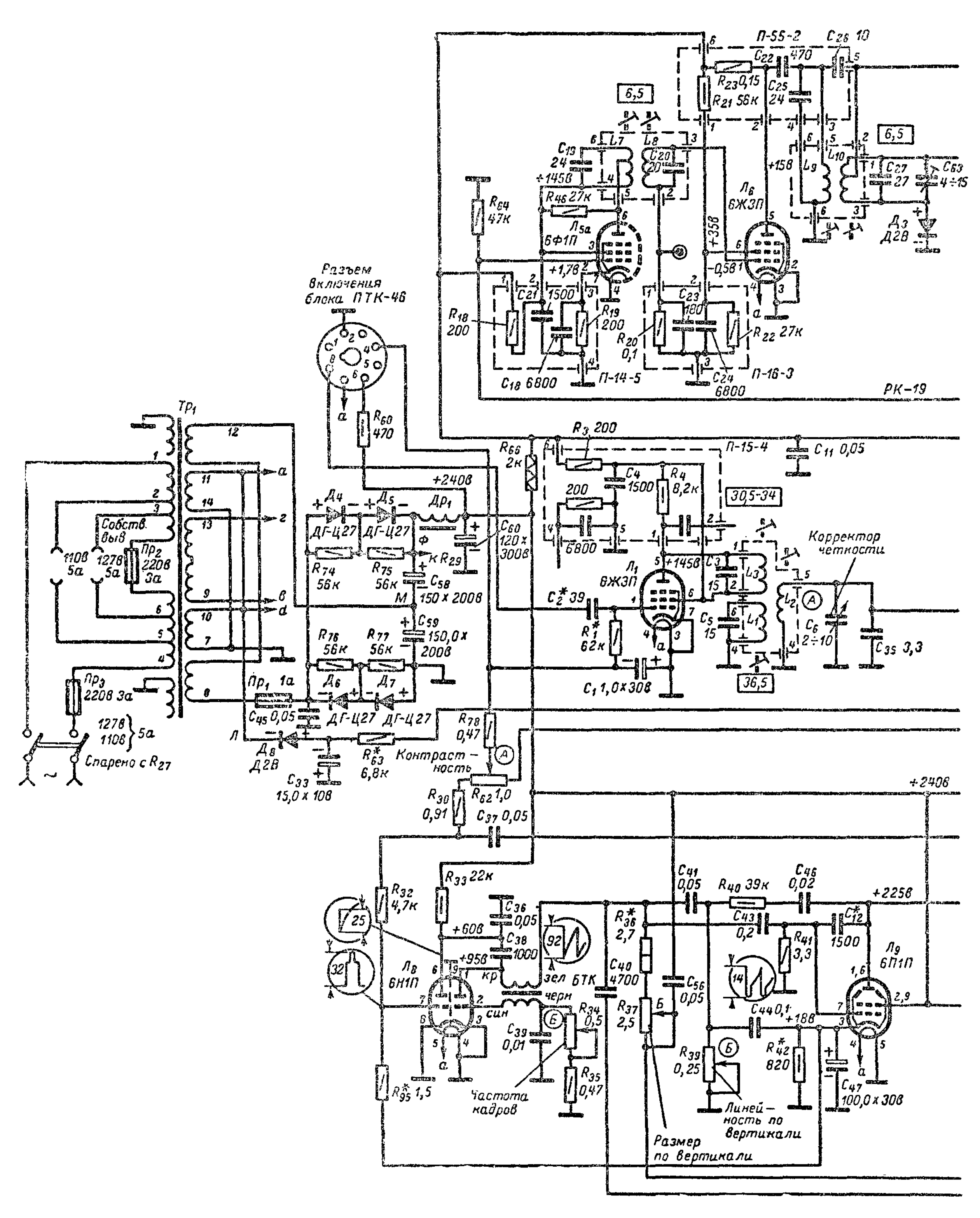
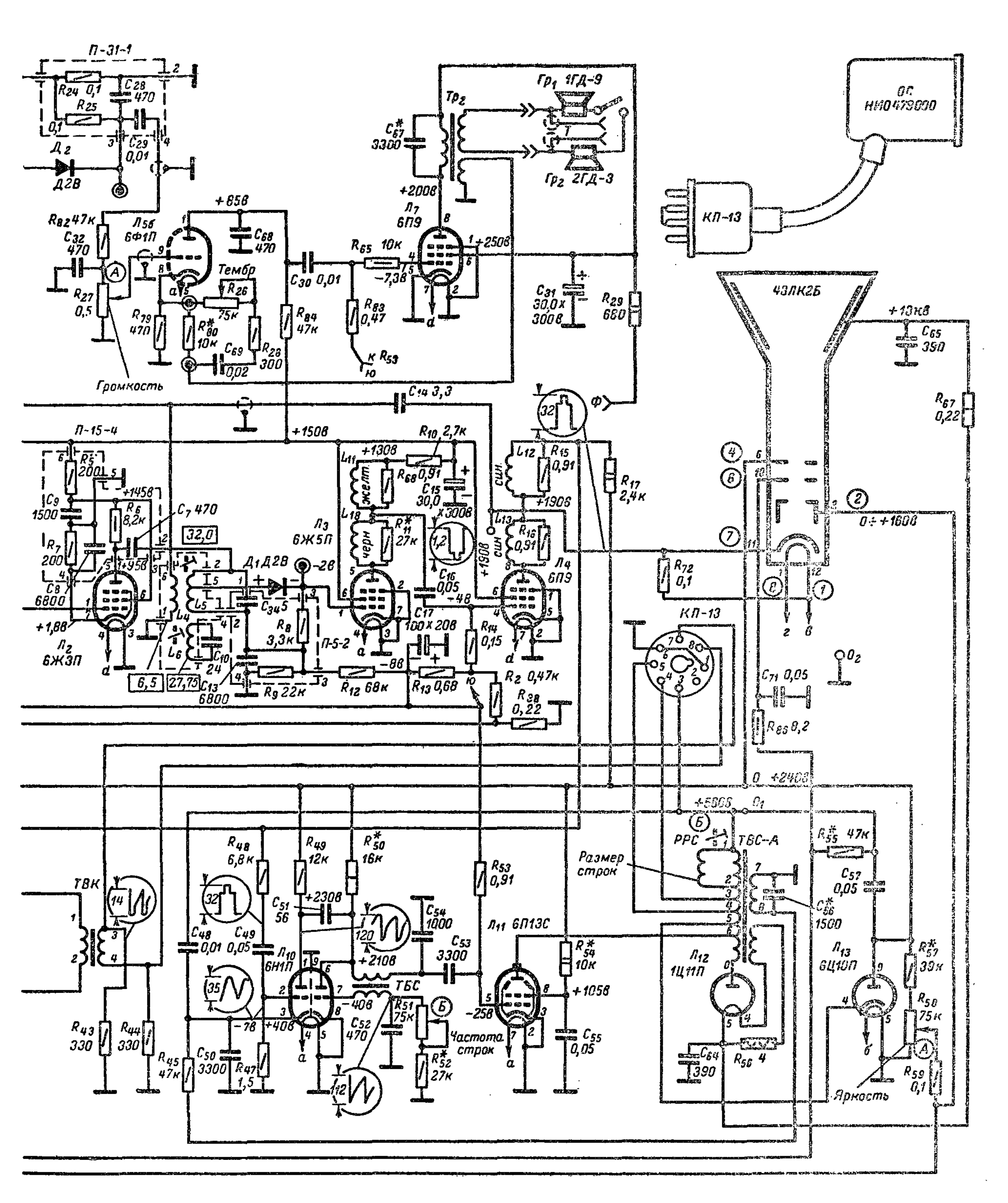


Рис. 16-1. Принципиальная схема



телевизора «Знамя-58М» (1962 г.).

17*

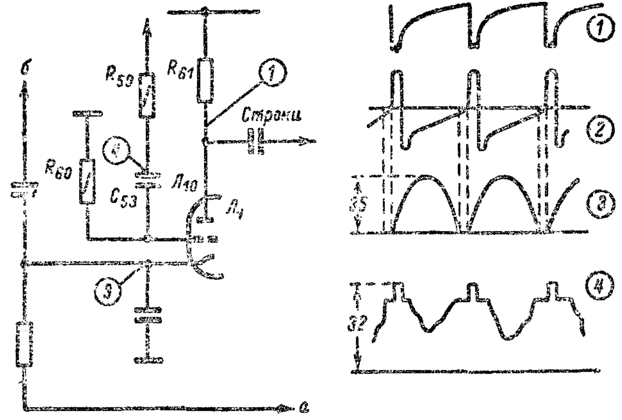


Рис. 16-3. Амплитудный селектор с клапанной защитой

Рис. 16-4. Расположение деталей на шасси телевизора «Знамя-58М».

В телевизоре «Знамя-58М», так же как в телевизорах «Знамя-58» и «Знамя», для уменьшения влияния импульсных помех применена так называемая клапанная защита схемы строчной синхронизации (рис. 16-3).

Лампа селектора строчных синхронизирующих импульсов работает в таком режиме, при котором она в течение развертки почти всей строки заперта и отпирается примерно за 2 *мксек* до прихода очередного синхронизирующего импульса импульсами обратного хода.

Импульсы, отпирающие лампу селектора, состоят из двух составляющих, одна имеет параболическую форму (кривая *3* на рис. 16-3) и снимается с отвода *1* основной обмотки выходного строчного трансформатора ТВС, вторая образуется в результате интегрирования цепью R_{45}, C_{50} (см. рис. 16-1) импульса обратного хода, снимаемого с обмотки *7—8* этого трансформатора. Площадка, ограниченная пунктирными линиями на кривой *2*, показывающей изменение напряжения на управляющей сетке лампы блокинг-генератора, соответствует отрезку времени, в течение которого лампа амплитудного селектора может быть открыта импульсами помех. Таким образом, эти импульсы могут вызывать преждевременное срабатывание блокинг-генератора только в том случае, если они поступают непосредственно перед приходом синхронизирующего импульса. Но вероятность такого случая мала.

Строчные синхронизирующие импульсы выделяются цепью, образованной конденсатором C_{51} и анодной обмоткой трансформатора блокинг-генератора.

Блок развертки собран из нормализованных деталей (см. гл. 1). В строчной развертке в качестве блокинг-генератора использован правый триод лампы $Л_{10}$, лампа $Л_{11}$ является выходной лампой, а лампа $Л_{13}$ — демпфером.

В кадровой развертке работают правый триод лампы $Л_8$ (блокинг-генератор) и лампа $Л_9$ (выходной каскад). Схема не отличается от описанных в гл. 1 для кинескопов с углом отклонения луча 70°.

Низковольтный выпрямитель телевизора, принципиальная схема которого изображена на рис. 16-1, собран по схеме удвоения выпрямленного напряжения.

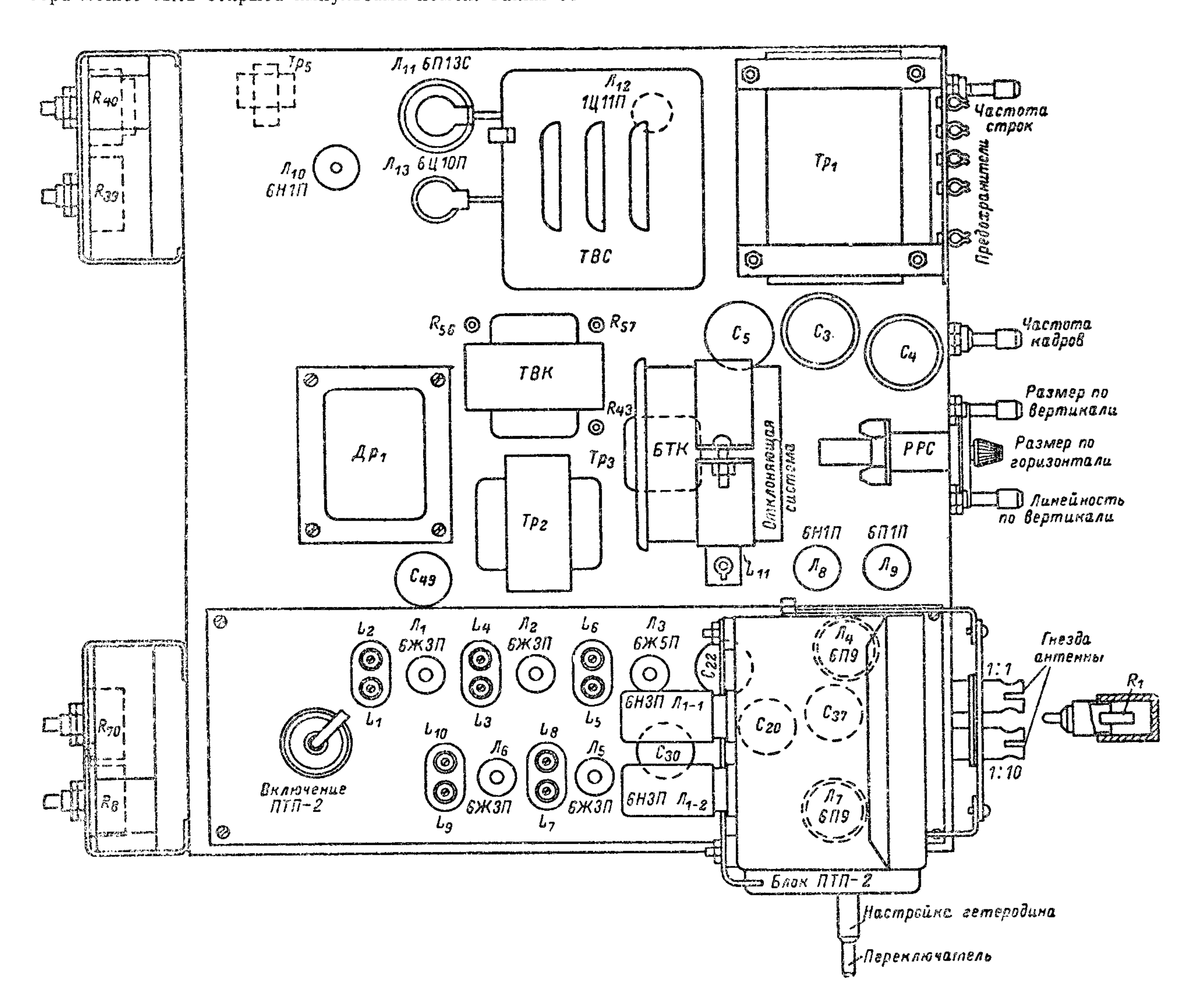


Рис. 16-5. Расположение основных деталей на шасси телевизора «Знамя» (вид со стороны ламп).

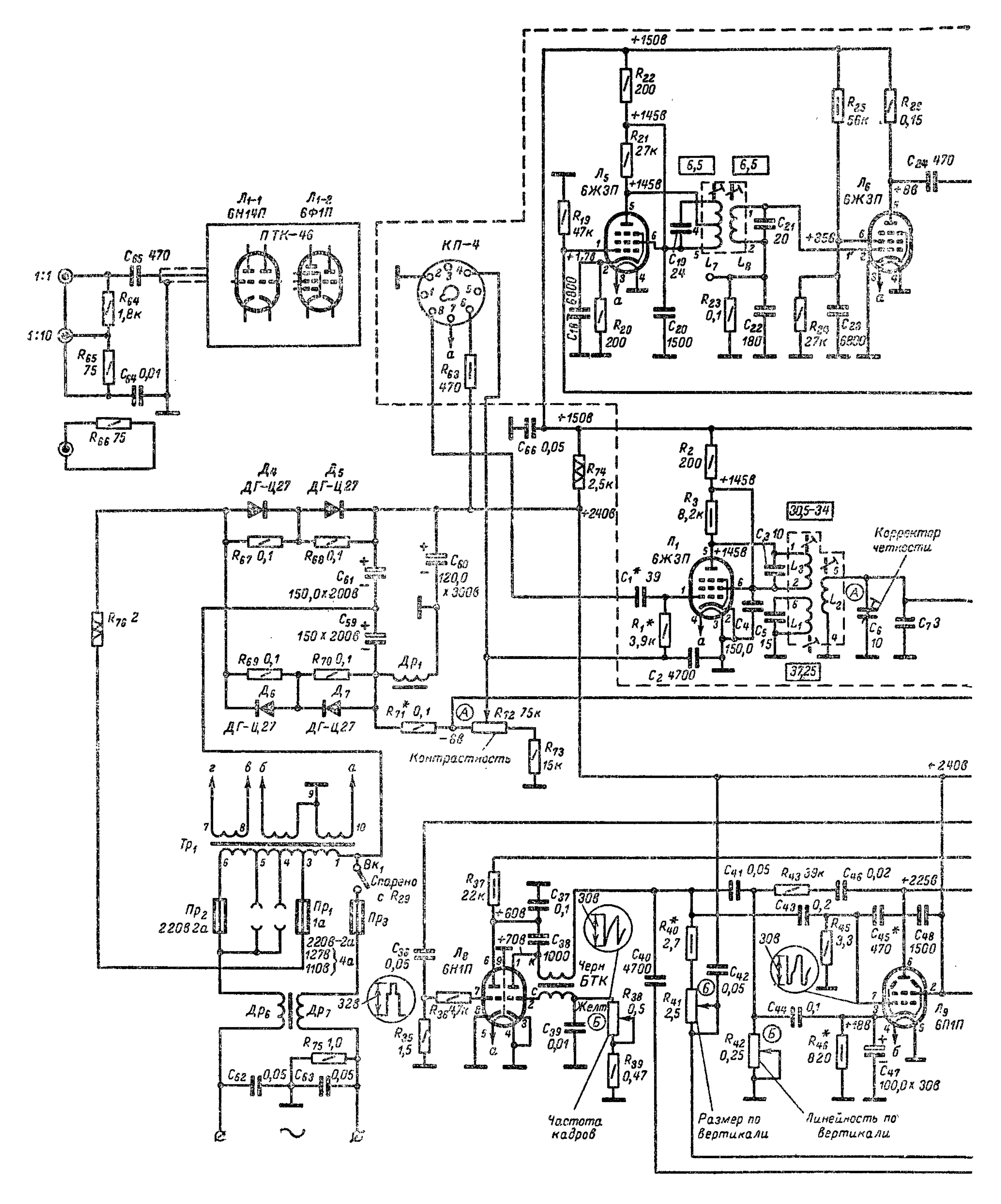
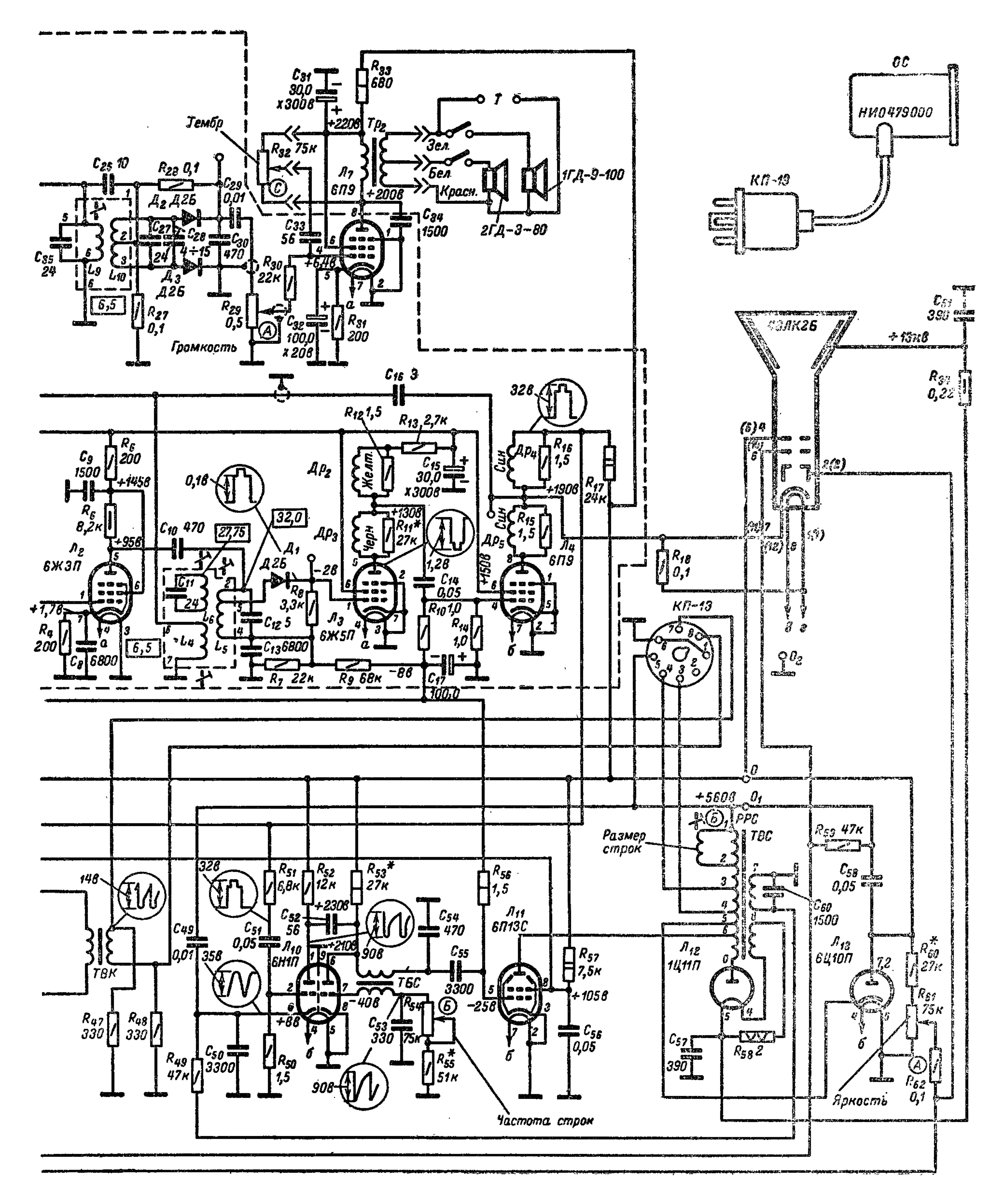


Рис. 16-6. Принципиальная схема



телевизора «Знамя-58».

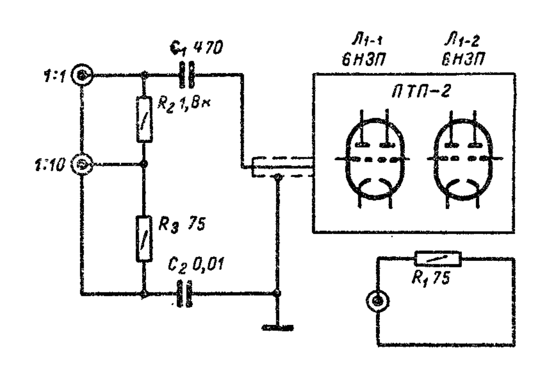
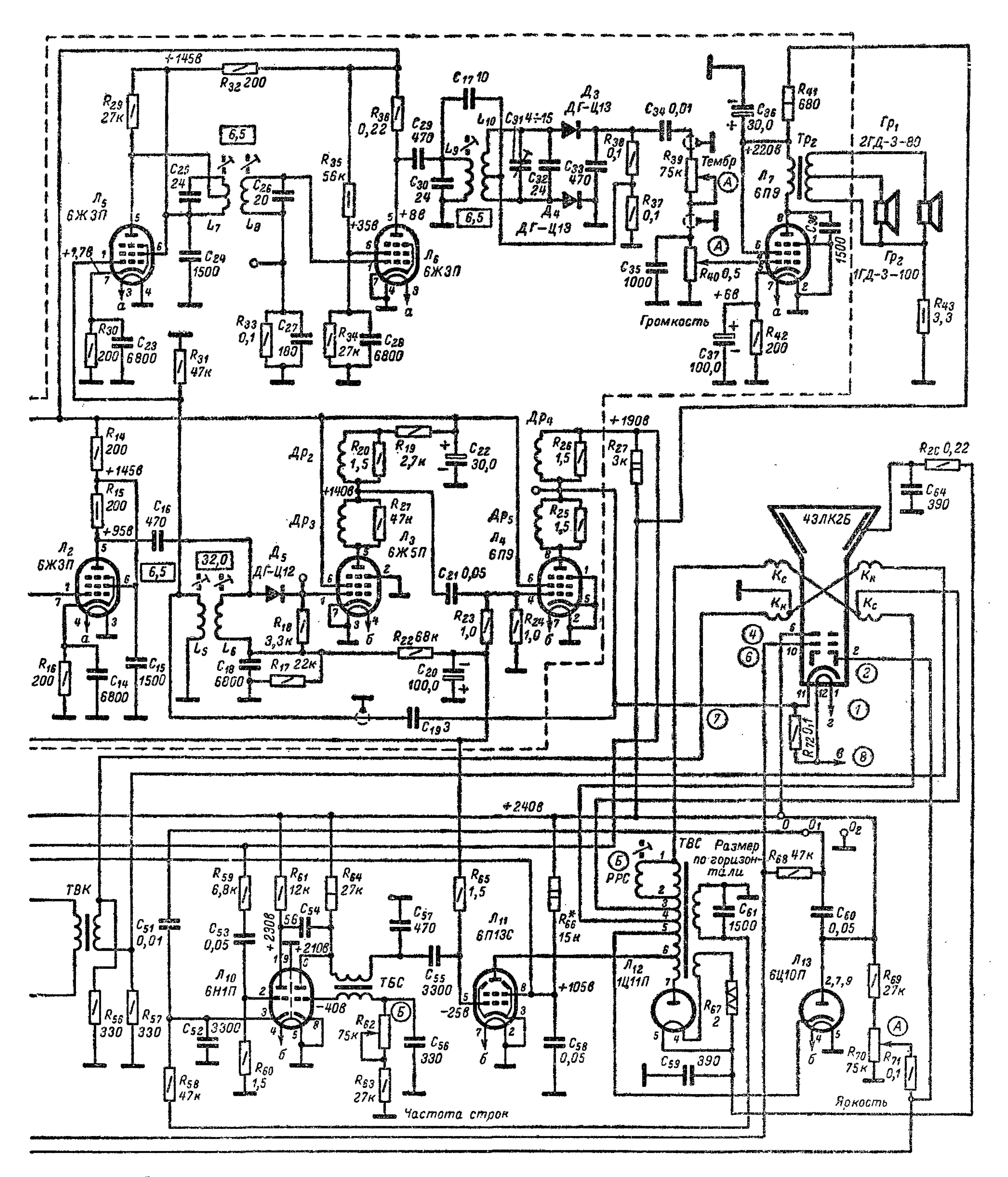


Рис. 16-7. Принципиальная схема



телевизора «Знамя».

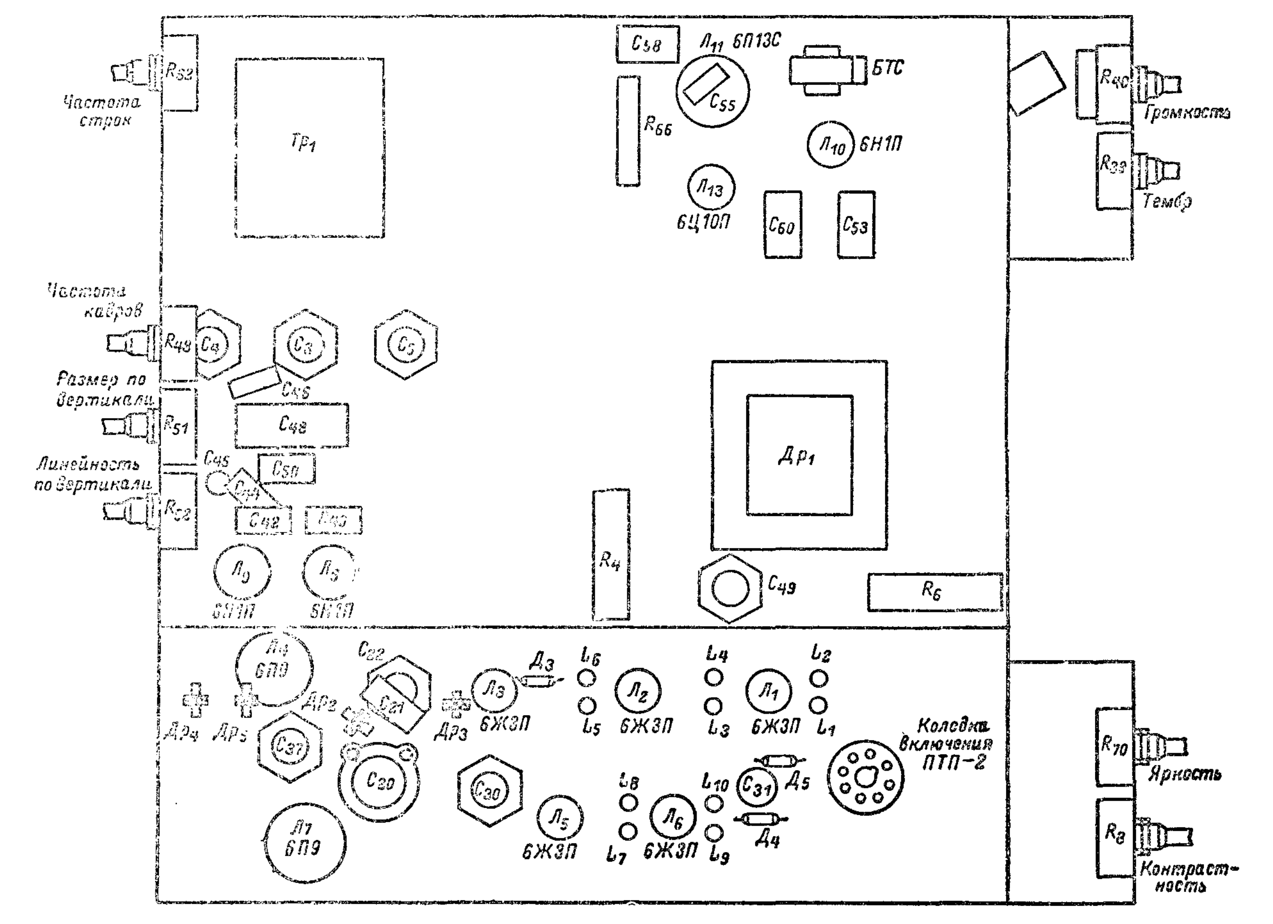


Рис. 16-8. Расположение основных деталей на шасси телевизора «Знамя» (вид со стороны монтажа).

В течение одного полупериода ток протекает через диоды $Д_6$ и $Д_7$ и заряжает конденсатор C_{59}, а в течение следующего полупериода происходит заряд конденсатора C_{58} через диоды $Д_4$ и $Д_5$. Конденсаторы C_{58} и C_{59} по отношению к нагрузке соединены последовательно. Источником отрицательного напряжения служит отдельный выпрямитель на диоде $Д_8$.

В схеме более раннего выпуска напряжение на низковольтный выпрямитель поступает с первичной обмотки трансформатора $Тр_1$, а напряжение на нити накала ламп и кинескопа — со вторичной обмотки.

На рис. 16-4 показано расположение деталей на шасси телевизора «Знамя-58М».

16-2. Телевизоры «Знамя-58», «Знамя» и «Весна»

Принципиальная схема телевизора «Знамя-58» (выпуск 1958 г.) показана на рис. 16-6, а телевизора «Знамя» — на рис. 16-7. Подробное описание этих телевизоров приведено в [Л. 3].

Одним из вариантов схемы телевизора «Знамя-58» является схема телевизора «Весна», который выпускался на кинескопе 35ЛК2Б. Низковольтный выпрямитель в этом телевизоре питается от отдельной обмотки силового трансформатора, а его схема АРУ такая же, как в телевизоре «Знамя-58М».

Таблица 16-1

Моточные данные контурных катушек и корректирующих дросселей телевизора «Знамя-58» и «Знамя-58М»

Обозначение на схеме	Число витков	Провод	Сердечник	Примечание
L_1	12	ПЭЛШКО 0,64	СЦР-1	Диаметр каркаса контурных катушек 8 *мм*
L_2	8	ПЭВ-2 0,23	СЦР-1	
L_3	9	ПЭВ-2 0,23	СЦР-1	—
L_4	60	ПЭЛ 0,2	СЦР-1	—
L_5	13	ПЭВ-2 0,23	СЦР-1	—
L_6	12	ПЭЛ 0,51	СЦР-1	—
L_7	2×20	ПЭЛ 0,2	СЦР-1	—
L_8	54	ПЭЛ 0,2	СЦР-1	—
L_9	54	ПЭЛ 0,2	СЦР-1	—
L_{10}	2×27	ПЭЛ 0,2	—	—
L_{11}	227	ПЭЛШКО 0,12	ВС-0,25, 910 *ком*	Намотка типа «Универсаль». Индуктивность 300 *мкгн*. Маркировка желтая
L_{12} и L_{13}	147	ПЭЛШКО 0,12	ВС-0,25, 910 *ком*	Намотка типа «Универсаль». Индуктивность 117 *мкгн*. Маркировка синяя
L_{18}	185	ПЭЛШКО 0,12	ВС-0,25, 27 *ком*	Намотка типа «Универсаль». Индуктивность 165 *мкгн*. Маркировка черная

По конструкции и расположению деталей и ламп на шасси телевизор «Весна» аналогичен телевизору «Знамя-58». На рис. 16-5 и 16-8 показано расположение деталей на шасси телевизора «Знамя» (выпуск 1956 г.). В табл. 16-1 приведены моточные данные катушки и дросселей телевизора «Знамя-58» и «Знамя 58М».

Глава семнадцатая

ТЕЛЕВИЗОРЫ «ВЕЧЕР» И «ЮНОСТЬ»

17-1. Телевизор «Вечер»

Принципиальная схема телевизора «Вечер» ЛППТ-47 представлена на рис. 17-1.

Канал изображения состоит из высокочастотного блока ПТК-5, пятикаскадного усилителя промежуточной частоты на лампе $Л_{8-1}$ и транзисторах T_{1-1}—T_{1-4}, двухкаскадного видеоусилителя на транзисторе T_{1-5} и пентодной части лампы $Л_{4-1}$. Анодной нагрузкой лампы $Л_{8-1}$ является фильтр сосредоточенной селекции ФСС, включенный по схеме параллельного питания (резистор R_{8-9}, конденсатор C_{8-7}).

В ФСС входят следующие цепи:

а) входной контур, образованный катушкой индуктивности L_{1-8} и емкостью кабеля и настроенный на частоту 33 *Мгц*;

б) два последовательных контура L_{1-5}, C_{1-5} и L_{1-2} C_{1-2}, настроенных на частоты 33—37 *Мгц*;

в) пять последовательных режекторных контуров L_{1-7}, C_{1-7}, L_{1-6}, C_{1-6}; L_{1-4}, C_{1-4}, L_{1-3}, C_{1-3} и L_{1-1}, C_{1-1}, настроенных на промежуточные частоты, создаваемые соседними телевизионными каналами, и на промежуточную частоту сигнала звукового сопровождения принимаемого канала.

Выходной контур ФСС L_{1-9}, C_{1-9}, настроенный на частоту 35 *Мгц*, установлен на плате УПЧИ и включен в базовую цепь транзистора T_{1-1}.

В качестве коллекторной нагрузки, 2, 3 и 4-го каскадов УПЧИ на транзисторах применены асимметричные одиночные контуры, настроенные на среднюю частоту полосы пропускания. Контуры шунтируются малым выходным сопротивлением коллекторной цепи транзистора, что приводит к увеличению полосы пропускания каскада до 10 *Мгц* при коэффициенте усиления, не превышающем 5.

Контур 5-го каскада УПЧИ, выполненный в виде полосового фильтра, нагружен входным сопротивлением видеодетектора $Д_{1-1}$. Последовательно с диодом включен режекторный контур L_{1-14}, C_{1-33}, настроенный на частоту 39,5 *Мгц*.

Общее усиление УПЧИ составляет 50—60 *дб* при размахе сигнала на выходе около 1,5 *в*. На рис. 17-2 показаны расположение органов настройки контуров УПЧИ и его частотные характеристики.

Первый каскад видеоусилителя собран на транзисторе T_{1-5}, второй — на пентодной части лампы $Л_{4-1}$. Установка положения рабочей точки транзистора производится потенциометром R_{1-24}. Коррекция частотной характеристики видеоусилителя в области высоких частот осуществляется дросселями L_{1-15}, L_{4-1}, L_{4-2} и L_{4-3}, а в области низких и средних частот — при помощи негативной обратной связи в эмиттерной цепи транзистора первого каскада (C_{1-35}, R_{1-29}) и в катодной цепи лампы выходного каскада R_{4-6}, C_{4-2}.

С эмиттерной цепью транзистора T_{1-5} связан контур L_{1-17}, C_{1-42}, при помощи которого напряжение разностной частоты 6,5 *Мгц* снимается на вход УПЧЗ. Связь коллекторной цепи транзистора T_{1-5} с управляющей сеткой лампы выходного каскада видеоусилителя осуществляется через диод $Д_{4-4}$, который предохраняет транзистор от выхода из строя при случайных бросках тока в лампе 6Ф4П.

Сигнал на катод кинескопа снимается с движка потенциометра R_{1-5}, подсоединенного вместе с цепью R_{9-11}, C_{9-7} параллельно анодной нагрузке лампы выходного каскада. При таком способе регулировки контрастности величина постоянного напряжения на катоде кинескопа сохраняется неизменной и легко осуществляется привязка уровня черного. Однако, поскольку перемещение движка потенциометра приводит к изменению суммарной емкости, подсоединенной к анодной нагрузке лампы выходного каскада видеоусилителя и вызывает изменение формы частотной характеристики, в схему введен конденсатор переменной емкости C_{5-1}. Конденсатор механически связан с потенциометром R_{5-1}, изменение емкости конденсатора при регулировке контрастности обеспечивает сохранение формы частотной характеристики (см. [Л-2]).

Регулировка яркости производится при помощи потенциометра R_{5-2} в цепи модулятора кинескопа. Резистор R_{9-13} совместно с искровым разрядником $РИ_{9-1}$ предназначен для защиты транзисторных каскадов и схемы гашения луча во время обратного хода от случайных пробоев в кинескопе.

Для автоматического изменения яркости свечения экрана при изменении внешнего освещения использован фоторезистор R_{9-7} ФСК-1а. Изменение сопротивления ФСК под влиянием падающего на него света вызывает изменение величины тока, протекающего по цепи R_{9-6}, R_{9-7}, R_{9-15}, R_{9-15} и R_{5-2} и соответственно влияет на величину напряжения, приложенного к управляющему электроду кинескопа.

В телевизоре применена ключевая частично-задержанная АРУ, выполненная на триодной части лампы $Л_{4-1}$ и диоде $Д_{8-2}$. Напряжение АРУ через резистор R_{8-4} поступает на управляющую сетку лампы первого каскада УПЧИ и с делителя R_{8-1}, R_{8-2} — на лампу УВЧ блока ПТК.

При слабом входном сигнале положительное напряжение, поступающее через резистор R_{4-11} на анод триодной части лампы $Л_4$ от источника постоянного напряжения +16 *в*, будет больше отрицательного напряжения, создаваемого на конденсаторе C_{6-13} ее анодным током. В этом случае диод $Д_{8-1}$, подключенный к линии АРУ, будет открыт и соединен с шасси (через всегда открытый при работе телевизора диод $Д_{8-2}$). Напряжение на линии АРУ при этом составляет +0,2÷+0,3 *в* (за счет тока, протекающего через диоды), и лампы, охваченные автоматической регулировкой, работают в режиме наибольшего усиления. При увеличении уровня сигнала от-

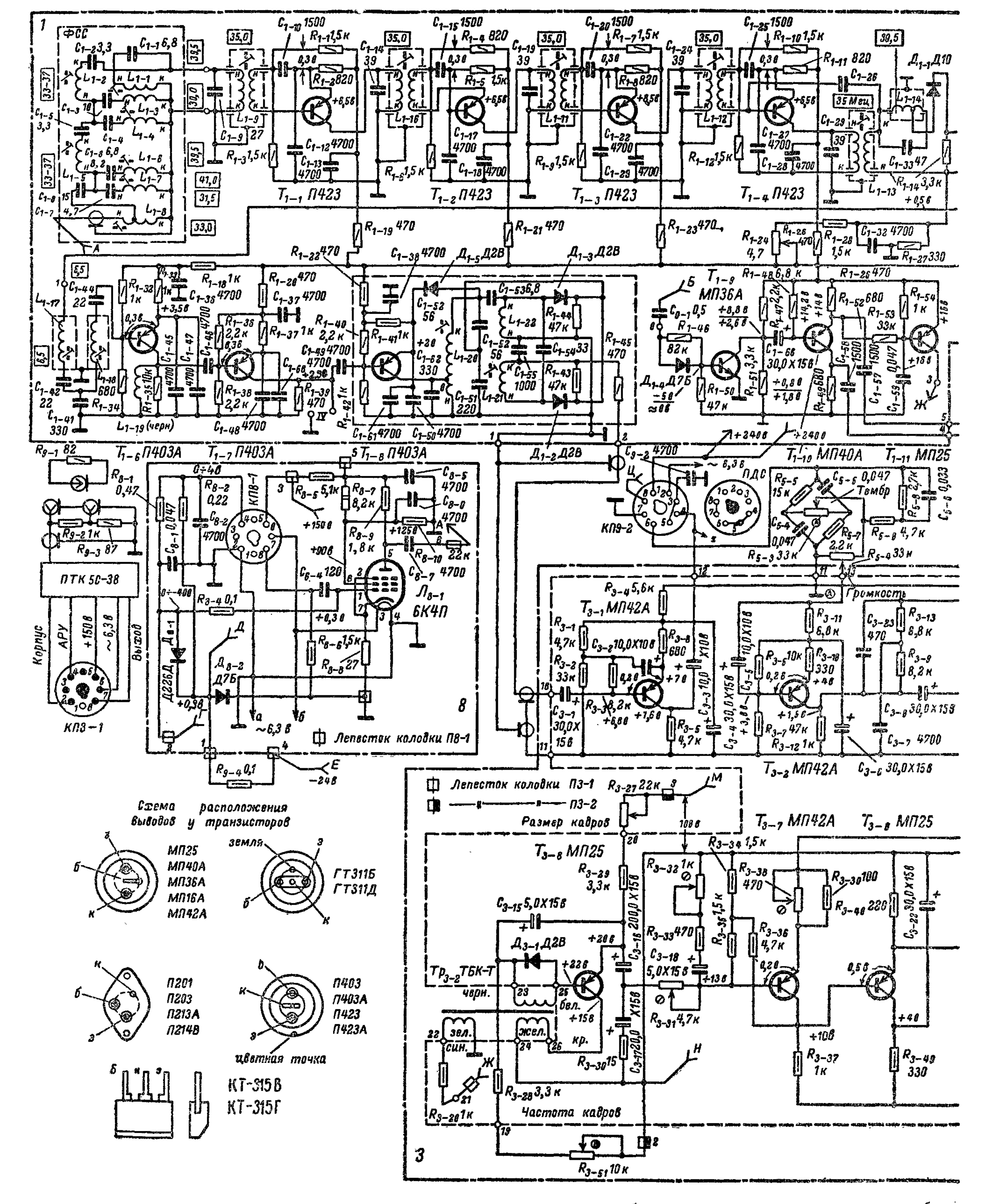
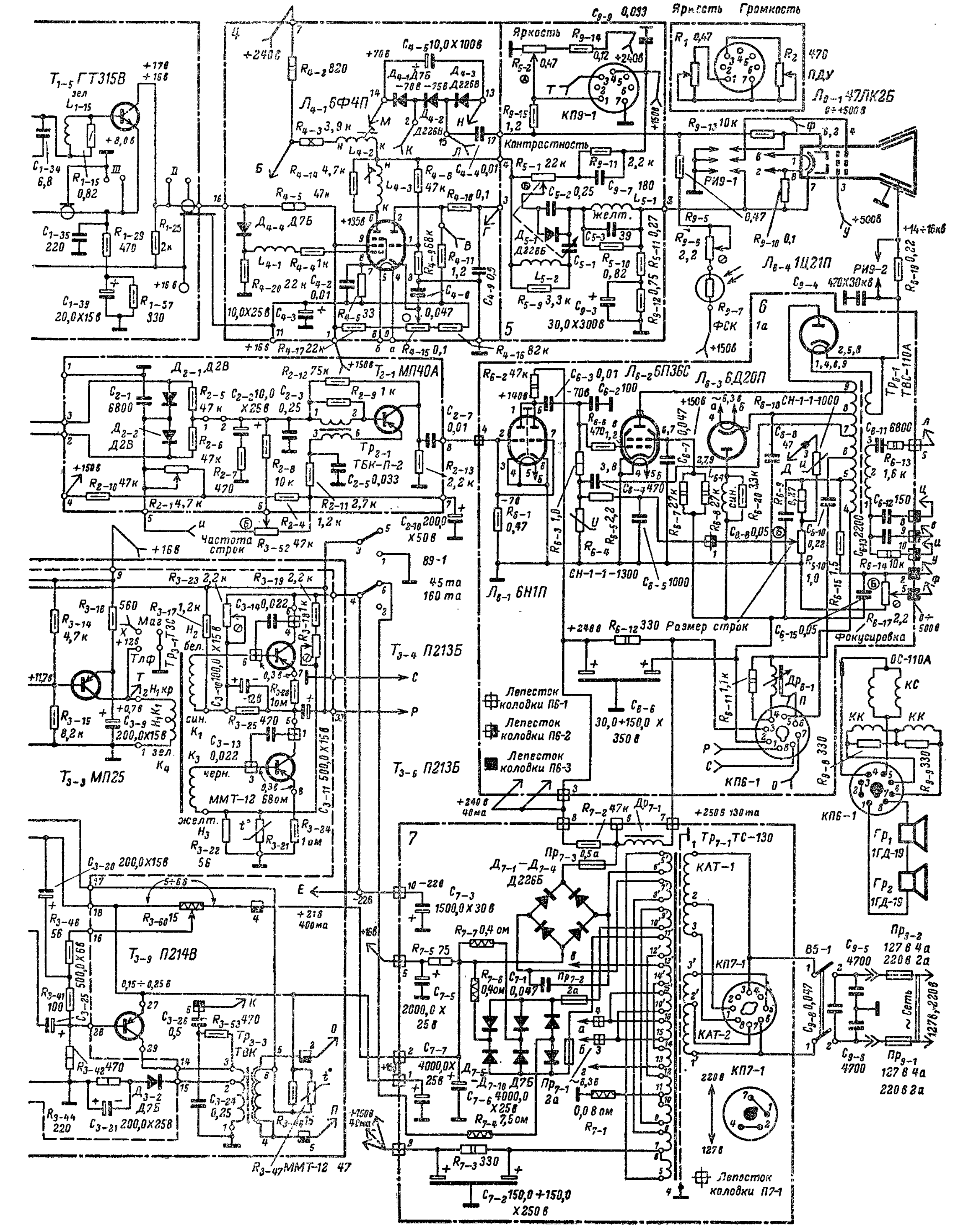


Рис. 17-1. Принципиальная схема телевизора «Вечер». Соединения между отдельными блоками, показанные на схеме, условно обозначены стрелками, расположенными на одной прямой.



Яркость Громкость
ПДУ
$Л_{9-1}$ 47ЛК2Б
Контрастность
КП9-1
РИ9-1
РИ9-2
ФСК
$Л_{4-1}$ 6Ф4П
$Т_{1-5}$ ГТ315В
$Т_{2-1}$ МП40А
$Тр_{2-1}$ ТБК-П-2
Частота строк
$Л_{6-2}$ 6П36С
$Л_{6-3}$ 6Д20П
$Л_{6-4}$ 1Ц21П
$Л_{6-1}$ 6Н1П
$Тр_{6-1}$ ТВС-110А
Размер строк
Фокусировка
ОС-110А
КС
КК
КП6-1
$Гр_1$ 1ГД-19
$Гр_2$ 1ГД-19
Лепесток колодки П6-1
Лепесток колодки П6-2
Лепесток колодки П6-3
$Т_{3-3}$ МП25
$Т_{3-4}$ П213Б
$Т_{3-6}$ П213Б
$Тр_{3-1}$ ТЗС
ММТ-12 68ом
$Т_{3-9}$ П214В
$Тр_{3-3}$ ТВК
R_{3-47} ММТ-12 47
$Тр_{7-1}$ ТС-130
КАТ-1
КАТ-2
КП7-1
$Д_{7-1}-Д_{7-4}$ Д226Б
$Д_{7-5}-Д_{7-10}$ Д7Б
$С_{7-2}$ 150,0+150,0 Х250 в
Лепесток колодки П7-1
~ Сеть 127 в, 220 в
$Пр_{9-1}$ 127 в 4а 220 в 2а
$Пр_{9-2}$ 127 в 4а 220 в 2а
В5-1

рицательное напряжение, вырабатываемое лампой ключевой АРУ, возрастает, диод $Д_{5-1}$ запирается и на шине АРУ появляется отрицательное управляющее напряжение.

Для того чтобы после включения телевизора не появлялся искаженный звук, на управляющие сетки ламп УВЧ блока ПТК и первого каскада УПЧИ через резистор R_{9-4} подается напряжение —24 *в*, которое запирает канал изображения. После прогрева ламп строчной развертки на анод диода $Д_{8-2}$ через варистор R_{6-18} поступает положительное напряжение «вольтодобавки», диод начинает проводить, соединяя источник —24 *в* через резистор R_{9-4} с шасси.

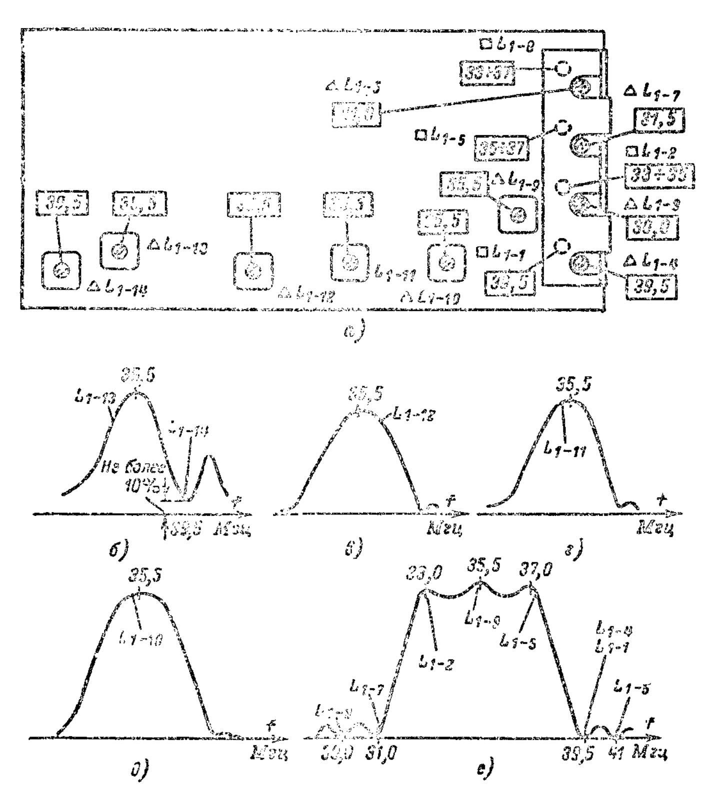


Рис. 17-2. Настроечная карта УПЧИ телевизора «Вечер».

а — расположение органов настройки; *б* — частотная характеристика с коллектора T_{1-3} до коллектора T_{1-5}; *в* — частотная характеристика с коллектора T_{1-2} до коллектора T_{1-5}; *г* — частотная характеристика с коллектора T_{1-1} до коллектора T_{1-5}; *д* — частотная характеристика с выхода ФСС до коллектора T_{1-5}; *е* — частотная характеристика со входа УПЧИ (контакт 8) до коллектора T_{1-5}. Сердечники контуров, настраиваемых со стороны деталей, обозначены треугольниками, настраиваемых со стороны фольги — квадратами.

Канал звукового сопровождения состоит из трехкаскадного УПЧ на транзисторах T_{1-6}, T_{1-7} и T_{1-8}, ограничителя на диоде $Д_{1-5}$, частотного детектора (диоды $Д_{1-2}$, $Д_{1-3}$), предварительного (T_{3-1}, T_{3-2}, T_{3-3}) и выходного (T_{3-4}, T_{3-5}) усилителей низкой частоты (последний собран по двухтактной схеме).

Блок синхронизации состоит из амплитудного селектора на транзисторе T_{1-9}, усилителя-ограничителя на транзисторе T_{1-10}, интегрирующей цепи для формирования кадровых синхроимпульсов и схемы АПЧиФ строчной развертки (диоды $Д_{2-1}$, $Д_{2-2}$). Диод $Д_{1-4}$ и резистор R_{1-46} в цепи базы транзистора T_{1-9} устраняют перегрузку перехода база — эмиттер транзистора по обратному напряжению, возникающему при большом размахе входного сигнала.

На схему АПЧиФ через конденсаторы C_{1-58} и C_{1-57} поступают строчные синхронизирующие импульсы, которые снимаются с резисторов R_{1-49} и R_{1-52} в коллекторной и эмиттерной цепях усилителя-ограничителя T_{1-10}, и импульсы сравнения, сформированные интегрирующей цепью R_{6-14}, C_{2-1} из импульсов обратного хода строчной развертки.

Регулирующее напряжение со схемы АПЧиФ поступает через фильтр нижних частот, образованный конденсатором C_{2-3} и последовательной цепью C_{2-2}, R_{2-7}, на базу транзисторного блокинг-генератора строчной развертки T_{2-1}. С интегрирующей цепи R_{1-57}, C_{1-59} кадровые синхронизирующие импульсы поступают на базу эмиттерного повторителя T_{1-11} в коллекторную цепь которого включена дополнительная обмотка трансформатора блокинг-генератора кадров.

Блок развертки. Строчная развертка состоит из задающего генератора на транзисторе T_{2-1}, каскада формирования пилообразного напряжения на лампе $Л_{5-1}$ и выходного каскада (выходная лампа $Л_{6-2}$, демпфер $Л_{6-3}$, высоковольтный кенотрон $Л_{6-4}$). Задающий генератор выполнен по схеме блокинг-генератора с эмиттерно-базовой связью.

Коллекторный ток транзистора блокинг-генератора создает на резисторе нагрузки R_{2-13} импульсы строчной частоты, которые периодически отпирают триоды лампы $Л_{6-1}$, соединенные параллельно. Пилообразно-импульсное напряжение формируется на конденсаторе C_{6-2} в цепи управляющей сетки выходной лампы. Схема выходного каскада, в котором используются унифицированные детали ТВС-110, ОС-110, РЛС-110, аналогична схеме, применяемой в унифицированных телевизорах II класса УНТ-47/59 (см. гл. 4).

Для формирования импульсов гашения обратного хода луча по строкам и по кадру используется импульсный выпрямитель на трех диодах: $Д_{4-1}$ типа Д7Б и $Д_{4-2}$, $Д_{4-3}$ типа Д226В. С этого же выпрямителя снимается напряжение для питания задающего генератора кадровой развертки.

Кадровая развертка состоит из четырех каскадов: задающего генератора (T_{3-6}), усилителя (T_{3-7}), эмиттерного повторителя (T_{3-9}) и выходного каскада (T_{3-9})

Задающий генератор выполнен по схеме блокинг-генератора с коллекторно-базовой связью. Диод $Д_{3-1}$, шунтирующий одну из обмоток трансформатора блокинг-генератора, предназначен для подавления колебательного процесса. Частота колебаний блокинг-генератора регулируется потенциометром R_{3-51}, изменяющим постоянную времени цепи базы. Напряжение пилообразно-импульсной формы создается на конденсаторе C_{3-17} и резисторе R_{3-30} в цепи эмиттера транзистора T_{3-6}. Между эмиттером транзистора блокинг-генератора и базой усилительного каскада на транзисторе T_{3-7} вклю-

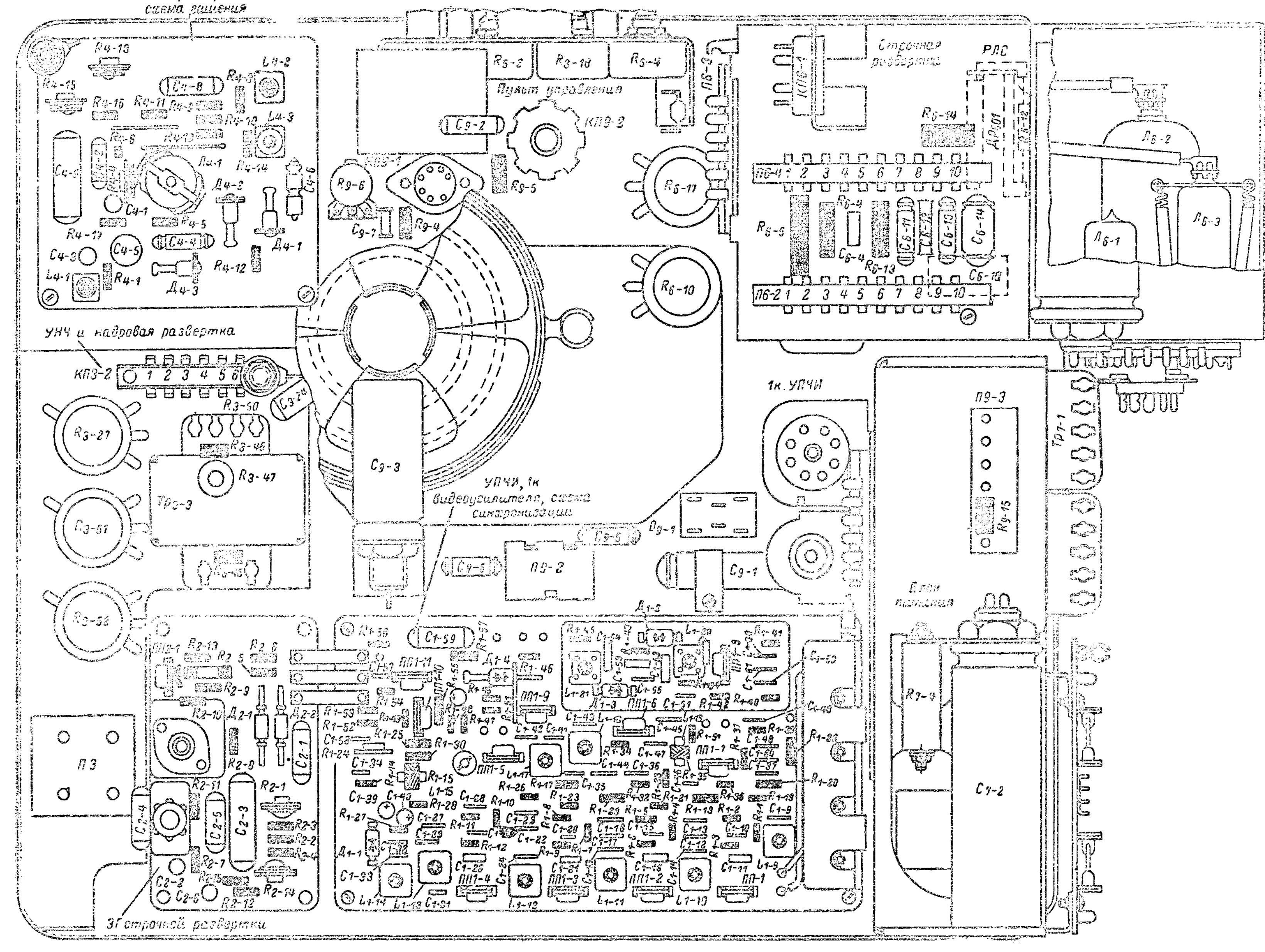


Рис. 17-3. Скелетно-монтажная схема телевизора «Вечер» (вид со стороны деталей).

чена цепь $R_{3\text{-}35}$, $C_{3\text{-}18}$, $R_{3\text{-}33}$, $R_{3\text{-}32}$, предназначенная для создания параболической составляющей управляющего напряжения.

Напряжение, полученное путем суммирования пилообразного и параболического напряжения, поступает на базу транзистора $T_{3\text{-}7}$, а напряжение отрицательной обратной связи со специальной обмотки выходного трансформатора кадров $Тр_{3\text{-}8}$ — в его эмиттерную цепь. С коллекторной нагрузки — резистора $R_{3\text{-}37}$ снимается напряжение на базу транзистора $T_{3\text{-}8}$, выполняющего роль эмиттерного повторителя. Отсюда через конденсатор $C_{3\text{-}25}$ сигнал поступает на выходной каскад.

Выходной каскад выполнен по схеме с общим эмиттером на транзисторе $T_{3\text{-}9}$. Режим выходного каскада определяется напряжением автоматического смещения в цепи базы, которое регулируется потенциометром $R_{3\text{-}50}$. Цепь $Д_{3\text{-}2}$, $R_{3\text{-}44}$ и $C_{3\text{-}21}$ предназначена для уменьшения импульсов обратного хода, возникающих на первичной обмотке трансформатора $Тр_{3\text{-}3}$. Для устранения колебательного процесса эта обмотка шунтируется цепью $C_{3\text{-}24}$, $R_{3\text{-}53}$. С конденсатора $C_{3\text{-}24}$ снимаются импульсы гашения обратного хода луча по кадру. Выходной трансформатор кадровой развертки $Тр_{3\text{-}3}$ имеет дополнительную обмотку (выводы *4—6*), предназначенную для получения напряжения обратной связи, пропорционального величине отклоняющего тока. Это напряжение используется для стабилизации вертикального размера и регулировки линейности по кадру. Термистор $R_{3\text{-}47}$ компенсирует изменение сопротивления обмотки ТВК при повышении температуры.

Рис. 17-4. Блок УНЧ и кадровой развертки телевизора «Вечер» (вид со стороны деталей).

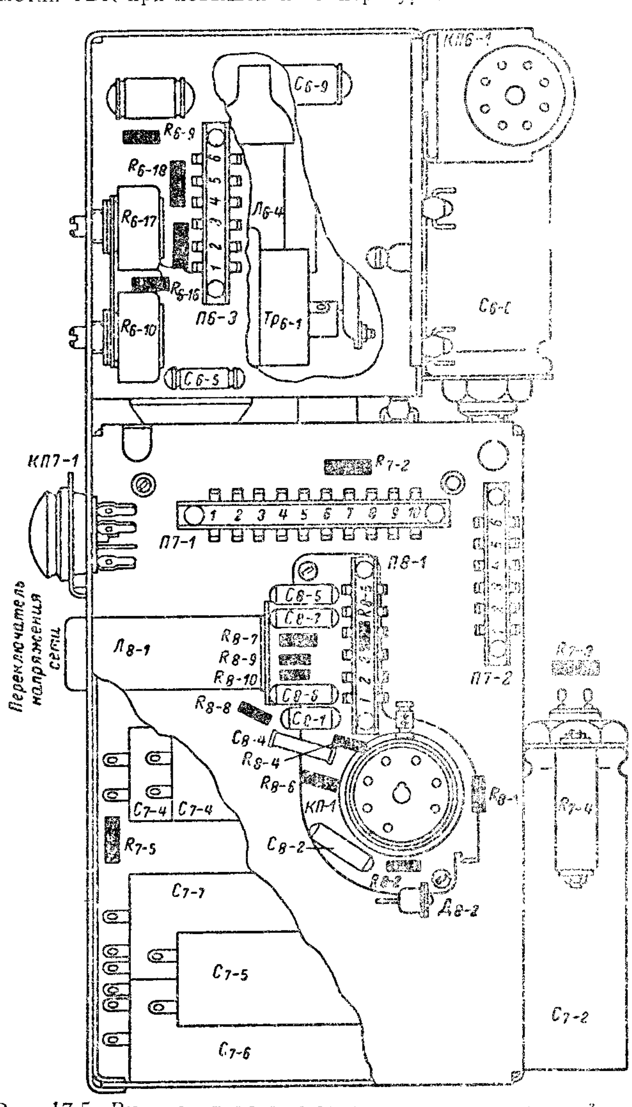


Рис. 17-5. Вид со стороны монтажа на низковольтный выпрямитель телевизора «Вечер».

Низковольтный выпрямитель. Напряжения для питания транзисторов и анодно-экранных цепей радиоламп создаются при помощи трех выпрямителей. Вторичная обмотка трансформатора с выводами *10'—11'* используется для выпрямителей напряжения +21 *в* (+16 *в*) и —22 *в*. Выпрямитель для получения напряжения —22 *в* собран на двух диодах по двухполупериодной схеме. Выпрямитель для получения напряжения +21 *в* также собран по двухполупериодной схеме (диоды $Д_5$—$Д_{10}$, типа Д7Б). Напряжение +16 *в* снимается через дополнительную ячейку фильтра с резистором R_{7-5}, R_{7-6}. Выпрямитель +21 *в* включен последовательно с выпрямителем питания анодных цепей радиоламп, который собран по мостовой схеме.

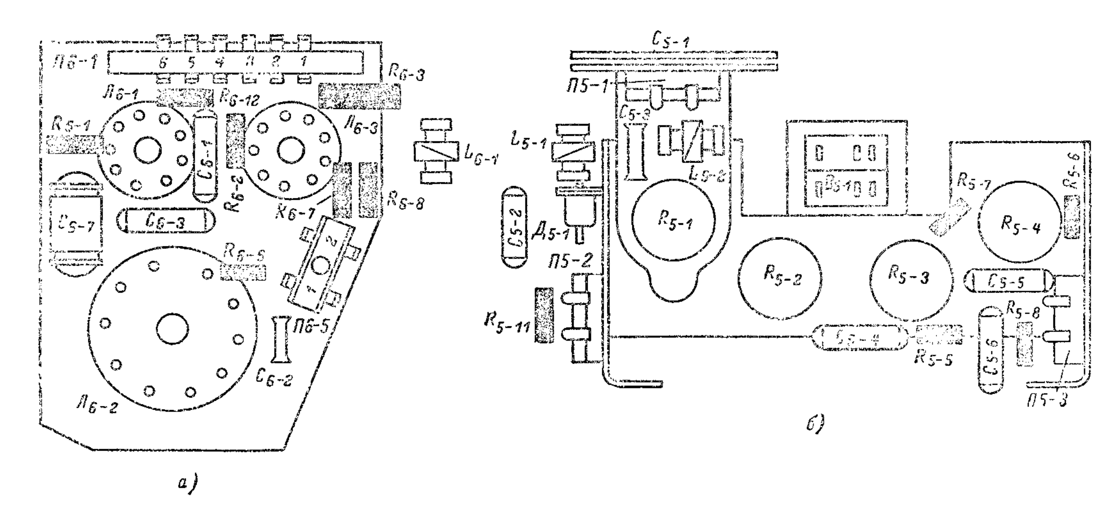


Рис. 17-6. Вид со стороны монтажа на блоки строчной развертки (*а*) и блок регулировки (*б*) телевизора «Вечер».

Напряжение +150 *в* на блок ПТК, лампу первого каскада УПЧИ и на экранирующую сетку лампы выходного каскада видеоусилителя снимается со средней точки обмотки *5—8* через ячейку фильтра C_{7-2}, R_{7-3}.

Конструкция. Телевизор собран на вертикальном шасси. Расположение блоков на шасси показано на рис. 17-3. В футляре телевизора установлены кинескоп, блок ПТК и громкоговоритель. На передней панели с внутренней стороны укреплен фоторезистор. На рис. 17-4 и 17-5 и 17-6 показано расположение деталей отдельных блоков телевизора «Вечер».

17-2. Телевизор «Юность»

Телевизор «Юность» — малогабаритный переносный телевизор на транзисторах и на кинескопе 23ЛК9Б с углом отклонений луча 90°. Принципиальная схема телевизора (автомобильный вариант) показана на рис. 17-7.

Высокочастотный блок. В высокочастотном блоке ПТК-П усилитель высокой частоты, смеситель и гетеродин выполнены на транзисторах типа ГТ313Б. На входе блока ПТК-П включен фильтр C_1, C_2, C_3, C_4, C_5, L_{49}, L_{50}, L_{51} для подавления помех промежуточных частот в диапазоне 31,5—38,0 *Мгц*.

УВЧ на транзисторе $ПП_1$ собран по схеме с общей базой. Входной резонансный контур образован катушкой индуктивности данного телевизионного канала (например, L_{45}), входной емкостью транзистора ГТ313Б и распределенной емкостью монтажа. На базу транзистора $ПП_1$ через развязку из конденсатора C_9 и резистора R_2 подается напряжение АРУ. Коллекторной нагрузкой УВЧ является полосовой фильтр, образованный катушками индуктивности принимаемого канала (например, L_{46} и L_{47}) и конденсаторами C_{11}, C_{12} и C_{13}. Смеситель на транзисторе $ПП_2$ выполнен по схеме с общим эмиттером. На базу транзистора с контура L_{47}, C_{12}, C_{13} поступает напряжение сигнала, а через конденсатор C_{16} — напряжение гетеродина. Нагрузкой смесителя является одиночный контур L_{52}, C_{17}, настроенный на частоту порядка 35 *Мгц*. Сигнал промежуточной частоты снимается с резистора R_{11}.

Гетеродин собран на транзисторе $ПП_3$ по схеме с общей базой и емкостной обратной связью. Контур гетеродина, включенный в коллекторную цепь транзистора, состоит из катушки индуктивности принимаемого канала (например, L_{48}), конденсатора настройки C_{18}, емкостей транзистора и монтажа. Питание гетеродина стабилизировано кремниевым стабилитроном $Д_1$ типа $Д_{808}$.

Переключатель каналов блока ПТК-П — барабанного типа. Барабан с 12 контурными вставками размещен под печатной платой, на которой смонтированы транзисторы и детали схемы. Каждая контурная вставка имеет 8 контактов, к которым припаяны концы катушек индуктивности, находящихся на ее внутренней стороне (например, на 12-м канале эти катушки индуктивности L_{45}, L_{46}, L_{47} и L_{48}). При переключении каналов точечные контакты соответствующей контурной вставки входят в соприкосновение с восемью пружинами, укрепленными на печатной плате блока.

Настройка гетеродина производится изменением положения гетинаксовой пластины (флажка), которая при повороте внешней втулки, насаженной на ось барабана, перемещается между корпусом блока и обкладкой конденсатора настройки гетеродина.

Канал изображения состоит из описанного выше блока ПТК-П трехкаскадного усилителя промежуточной частоты на транзисторах $ПП_{12}$, $ПП_{13}$, $ПП_{14}$, видеодетектора на диоде $Д_4$ и видеоусилителя на транзисторах $ПП_{15}$ и $ПП_{16}$.

УПЧИ собран на транзисторах типа ГТ313А, включенных по схеме с общей базой. На входе УПЧИ включен фильтр сосредоточенной селекции ФСС, состоящий

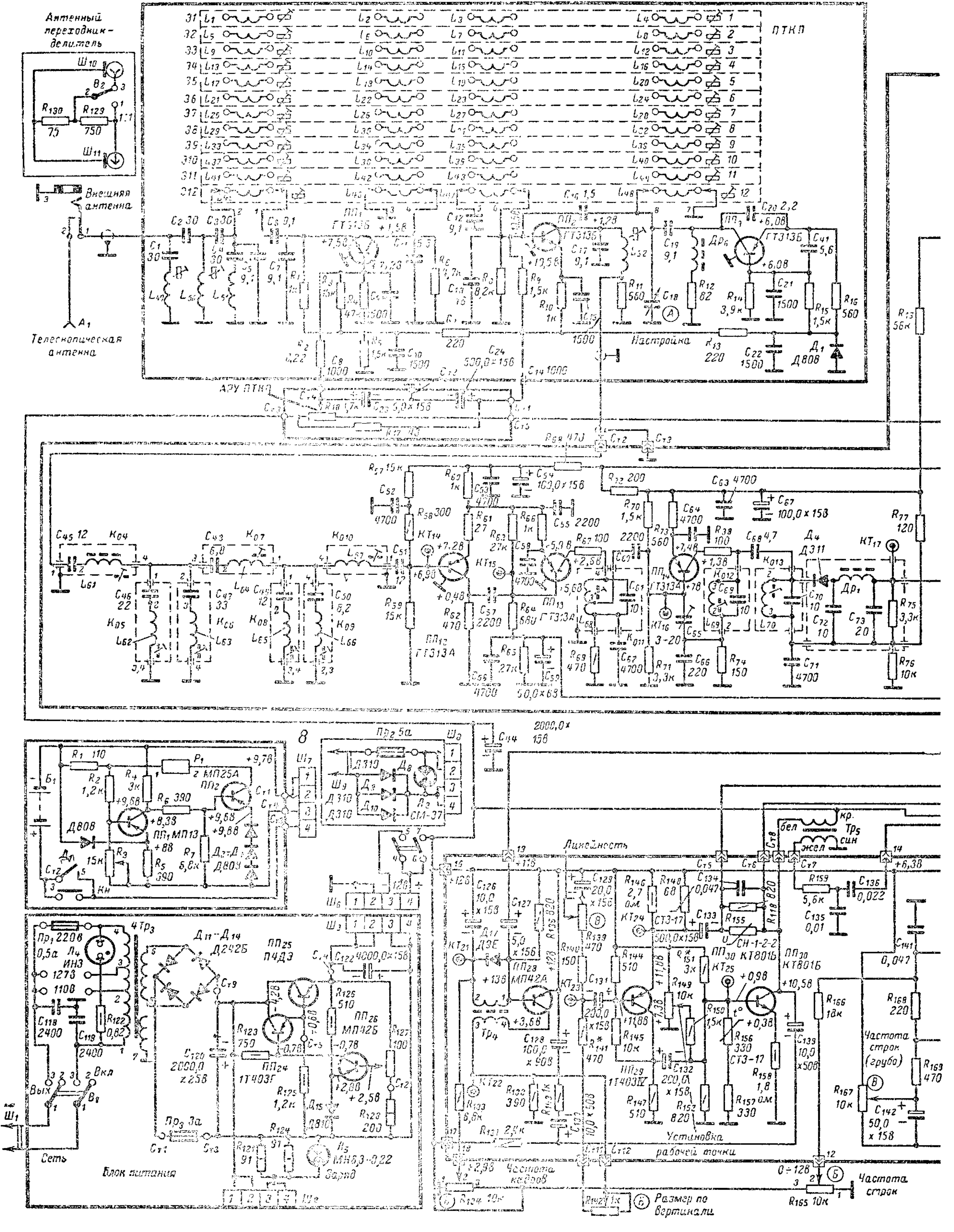
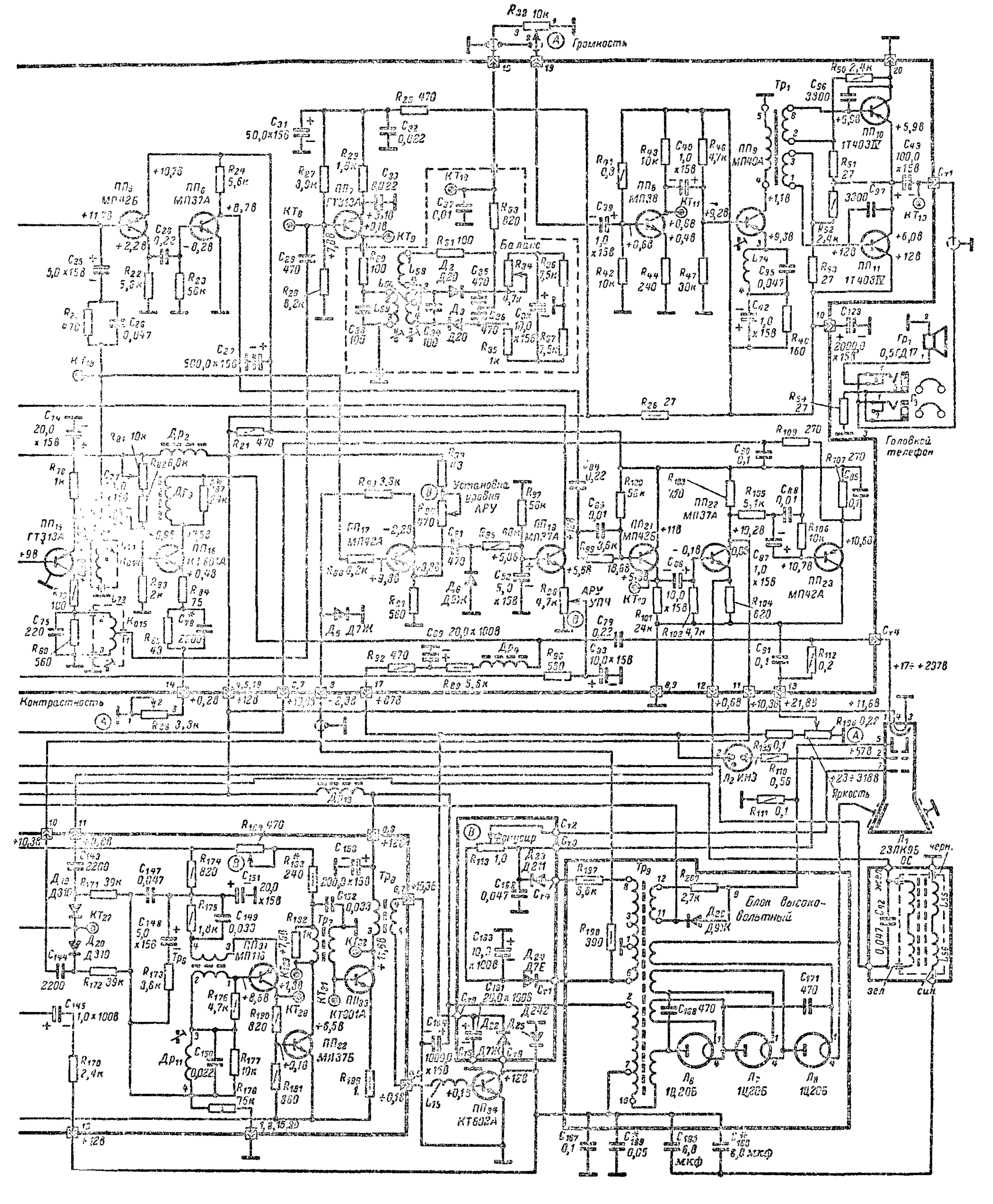


Рис. 17-7. Принципиальная схема

В схеме обозначено: *Ст* — стойка; *Кт* — контрольная точка. Выключатель *В* — находится на одной оси с резистором R_{32}. Напряжения
Напряжение на выводе *1* кинескопа зависит от положения движка



телевизора «Юность».

измерены при наличии телевизионного сигнала и оптимальном положении ручек регуляторов контрастности, яркости и громкости. потенциометра R_{196}, а на выводе 7 — от положения движка потенциометра R_{113}.

из системы резонансных контуров на частоты: 41 *Мгц* (C_{46}, L_{62}), 30 *Мгц* (C_{47}, L_{63}), 30,5 *Мгц* (C_{49}, L_{65}) и 31,5 *Мгц* (C_{50}, L_{66}).

Первый каскад УПЧИ — апериодический усилитель с активной нагрузкой в цепи коллектора (резистор R_{62}) — предназначен для согласования выхода ФСС с цепью базы транзистора $ПП_{13}$ второго каскада УПЧИ. Коллекторной нагрузкой второго каскада является одиночный контур C_{61}, L_{68}, настроенный на среднюю частоту полосы пропускания 35 *Мгц*. На базу транзистора $ПП_{13}$ поступает отрицательное напряжение со схемы АРУ. Нагрузкой третьего каскада является полосовой фильтр (L_{69}, C_{69} и L_{70}, C_{70}) с емкостной связью между контурами через конденсатор C_{68}. Частотная характеристика УПЧИ показана на рис. 17-8, *д*.

С нагрузки видеодетектора $Д_4$ — резистора R_{75} видеосигнал поступает на базу транзистора $ПП_{15}$ первого каскада видеоусилителя. Транзистор включен по схеме с общим коллектором для сигнала изображения и по схеме с общим эмиттером для сигнала звукового сопровождения 6,5 *Мгц*. Разностная частота выделяется на контуре L_{72}, C_{75}, R_{80} в цепи коллектора и через конденсатор C_{29} поступает на базу транзистора $ПП_7$ УПЧЗ. Контур L_{71}, C_{76}, подсоединенный к эмиттеру транзистора $ПП_{15}$, препятствует попаданию разностной частоты 6,5 *Мгц* на катод кинескопа.

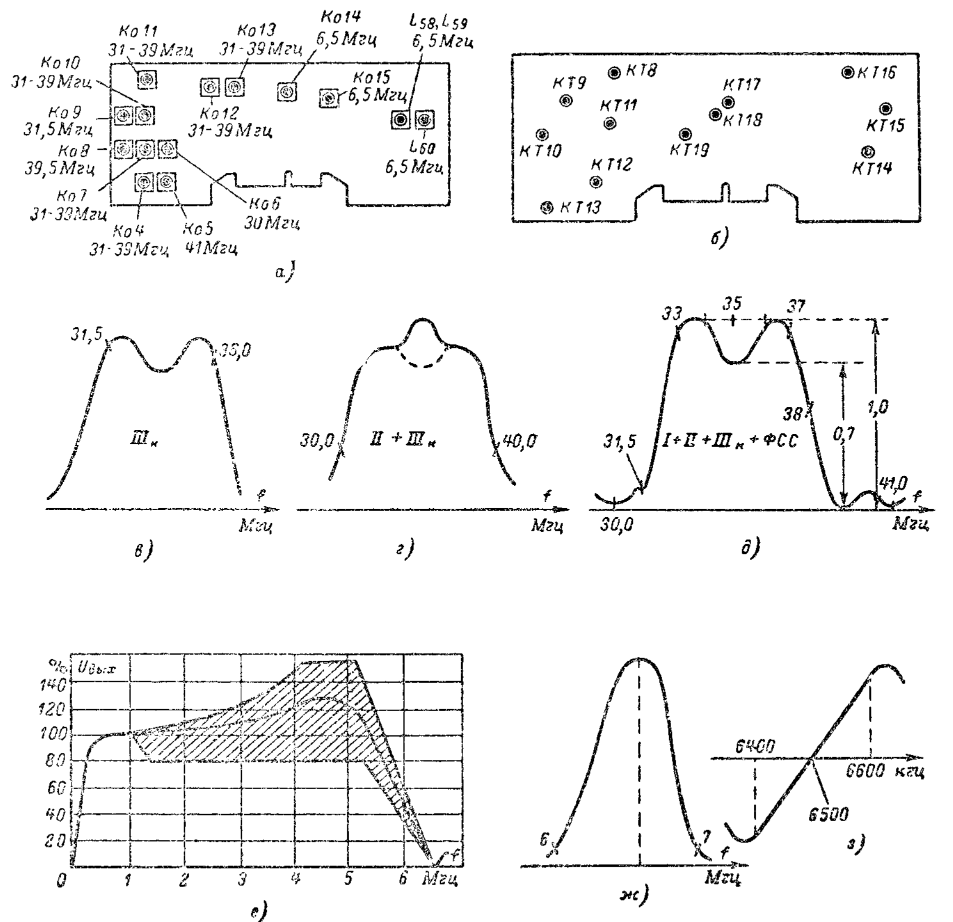


Рис. 17-8. Расположение органов настройки контуров УПЧИ и УПЧЗ телевизора «Юность» со стороны деталей (*а*) и контрольных точек со стороны фольги (*б*) и частотные характеристики III каскада УПЧИ (*в*), II и III каскадов УПЧИ (*г*), УПЧИ со входа (со стойки Ст-2) (*д*), видеоусилителя (*е*); УПЧЗ (*ж*), частотного детектора (*з*).

Второй каскад видеоусилителя собран по схеме с общим эмиттером на транзисторе КТ601А. Коррекция частотной характеристики каскада осуществляется с помощью дросселя $Др_3$ в цепи коллектора и отрицательной обратной связи (резистор R_{85} и конденсатор C_{78}) в цепи эмиттера.

Регулировка контрастности производится при помощи переменного резистора R_{86} в цепи эмиттера, изменяющего ток коллектор — эмиттер транзистора $ПП_{16}$. Видеосигнал на катод кинескопа поступает через конденсатор C_{79}.

Канал звукового сопровождения состоит из однокаскадного усилителя УПЧЗ на транзисторе $ПП_7$, детектора отношений на диодах $Д_2$, $Д_3$, двухкаскадного предварительного усилителя $ПП_8$ и $ПП_9$ и двухтактного выходного каскада $ПП_{10}$ и $ПП_{11}$ УНЧ.

Схема ключевой АРУ в телевизоре собрана на транзисторах $ПП_{17}$ типа МП42А, $ПП_{18}$ типа МП37А и диодах $Д_5$ и $Д_6$. На базу транзистора $ПП_{17}$ с резистора R_{78}, включенного в цепь эмиттера транзистора $ПП_{15}$, поступает видеосигнал в отрицательной полярности, а на коллектор — отрицательный импульс обратного хода со строчного трансформатора. Положительные импульсы, возникающие на заднем фронте этого импульса, отсекаются диодом $Д_5$. На эмиттер транзистора $ПП_{17}$ через резистор R_{94} подается положительное напряжение, определяющее «порог срабатывания» АРУ, оно выбирается таким, чтобы при видеосигнале на базе, не превышающем некоторого уровня, транзистор $ПП_{17}$ был закрыт.

В этом случае импульс обратного хода с размахом 15—17 *в* поступает через конденсатор C_{81} на диод $Д_6$ и выпрямляется им. Положительное напряжение, возникающее иа нагрузке диода — резисторе R_{97} усиливается каскадом усиления постоянного тока на транзисторе $ПП_{18}$, после чего поступает на базы транзисторов $ПП_1$ и $ПП_{13}$ в качестве начального напряжения смещения. Это соответствует режиму максимального усиления транзисторов $ПП_1$ и $ПП_{13}$.

Когда уровень сигнала превысит установленную величину, транзистор $ПП_{17}$ отпирается, шунтируя диод $Д_6$. Это приводит к уменьшению положительного напряжения на базе транзистора $ПП_{18}$ и соответственному

уменьшению напряжения на базах транзисторов $ПП_1$ и $ПП_{13}$, что вызовет уменьшение усиления.

Блок синхронизации состоит из амплитудного селектора, собранного на пяти транзисторах ($ПП_5$, $ПП_6$, $ПП_{21}$, $ПП_{22}$ и $ПП_{23}$), интегрирующего фильтра и схемы АПЧиФ (диоды $Д_{19}$ и $Д_{20}$). Видеосигнал снимается с эмиттерного повторителя $ПП_{15}$ и через помехозащитную цепь и переходный конденсатор C_{25} поступает на базу транзистора $ПП_5$. Сюда же через резистор R_{19} подается напряжение смещения, благодаря которому каскад при слабых сигналах работает как усилитель-ограничитель, а при сильных — как ограничитель. Дальнейшее усиление и ограничение синхроимпульсов происходит в каскаде на транзисторе $ПП_6$, откуда они поступают на базу транзистора $ПП_{21}$, который производит полное отделение синхронизирующих импульсов от сигналов изображения и гасящих импульсов.

С коллектора транзистора $ПП_{21}$ кадровые и строчные синхронизирующие импульсы поступают на базу транзистора $ПП_{22}$. В цепях коллектора и эмиттера этого транзистора включены резисторы R_{104} и R_{103}, с которых снимаются равные по величине и противоположные по знаку строчные синхронизирующие импульсы, необходимые для работы схемы АПЧиФ. Цепь R_{105}, C_{88} является первым звеном интегрирующей цепи формирования кадровых синхроимпульсов. Второе и третье звенья (R_{107}, C_{89} и R_{109}, C_{90}) находятся на выходе эмиттерного повторителя, который необходим для согласования выхода селектора с задающим генератором кадровой развертки.

Блок развертки. Кадровая развертка состоит из блокинг-генератора на транзисторе $ПП_{28}$, промежуточного усилителя на транзисторе $ПП_{29}$ и выходного каскада на транзисторе $ПП_{30}$.

Регулировка частоты блокинг-генератора производится при помощи потенциометра R_{134}. Пилообразное напряжение кадровой развертки формируется на конденсаторе C_{128} и через резистор R_{142} (*Размер по вертикали*) подается на базу транзистора $ПП_{29}$. Для улучшения линейности к пилообразному напряжению при помощи цепи C_{129}, R_{139}, R_{140} добавляется параболическая составляющая.

Второй каскад кадровой развертки собран по схеме с общим эмиттером. Пилообразное напряжение через конденсатор C_{132} поступает на базу транзистора выходного каскада кадровой развертки, собранного по схеме с общим эмиттером.

Со вторичной обмотки трансформатора $Тр_5$ через формирующую цепь R_{159}, C_{135}, C_{136} на модулятор кинескопа снимается импульс гашения обратного хода луча по кадру. Выходной и промежуточный каскады для линеаризации отклоняющего тока охвачены положительной (C_{139}, C_{130}, R_{143}) и отрицательной (C_{133}, R_{146}) обратной связью.

Рабочая точка транзистора $ПП_{30}$ стабилизирована при помощи терморезистора R_{156} и устанавливается в центре линейного участка характеристики при помощи потенциометра R_{149}.

Нагрузкой выходного каскада являются кадровые отклоняющие катушки, которые включены в цепь коллектора транзистора $ПП_{30}$. Для ограничения импульсного напряжения в цепи коллектора параллельно кадровым отклоняющим катушкам включен варистор R_{155}.

Строчная развертка состоит из четырех каскадов: задающего генератора на транзисторе $ПП_{31}$ типа МП116, двух промежуточных каскадов на транзисторе $ПП_{32}$ типа МП37Б и $ПП_{33}$ типа КТ801А и выходного каскада на транзисторе $ПП_{34}$ типа КТ802А.

Задающий генератор собран по схеме блокинг-генератора с эмиттерно-базовой связью и стабилизирующим контуром ($Др_{11}$, C_{150}). В цепь базы транзистора через фильтр нижних частот C_{147}, C_{148}, R_{173} поступает регулирующее напряжение со схемы АПЧиФ. Регулировка частоты строк производится изменением режима базовой цепи по постоянному току при помощи резисторов R_{167} (грубо) и R_{165} (плавно).

Промежуточные каскады выполнены по схеме с общим эмиттером и трансформаторной связью ($Тр_7$ и $Тр_8$). Выходной каскад строчной развертки собран по схеме с общим эмиттером. К коллектору транзистора $ПП_{34}$ подключены через корректирующие конденсаторы C_{165} и C_{166} строчные отклоняющие катушки L_{55} и L_{56}, выходной трансформатор ТВС, демпферный диод $Д_{25}$, конденсаторы C_{167}, C_{169}, схема защиты на диоде $Д_{22}$ и конденсаторе C_{161}.

С ТВС снимается импульсное напряжение на схемы АПЧиФ, АРУ, формирования импульсов гашения обратного хода луча, высоковольтный выпрямитель и планку вспомогательных напряжений. Высоковольтный выпрямитель собран по схеме утроения выпрямленного напряжения на кенотронах $Л_6$, $Л_7$, $Л_8$ и конденсаторах C_{168} и C_{171}.

На плате вспомогательных напряжений расположены выпрямители питания фокусирующего и ускоряющего электродов кинескопа и потенциометр регулятора фокусировки луча. Схема защиты на диоде $Д_{22}$ предохраняет транзистор $ПП_{34}$ от пробоя при случайных выбросах напряжения на коллекторе транзистора $ПП_{34}$. С диода $Д_{22}$ снимается напряжение для питания выходного каскада видеоусилителя.

Блок питания. Телевизор можно питать от источника переменного тока с напряжением 110, 127 или 220 *в*, отдельного аккумулятора или аккумулятора автомашины. При питании телевизора от сети переменного тока используется трансформатор $4Тр_3$ с мостовой схемой выпрямления на диодах $Д_{11}$ — $Д_{14}$ и схемой электронной стабилизации напряжения на транзисторах $ПП_{24}$, $ПП_{25}$ и $ПП_{26}$. Установка рабочей точки и соответственно выходного напряжения стабилизатора, равного 12 *в*, производится потенциометром R_{127}.

От блока питания через параллельно соединенные резисторы R_{121}, R_{124} и индикаторную лампочку $Л_5$ типа МН14 производится заряд аккумулятора 10КНГ-3,5Д, предназначенного для питания телевизора. Цепь R_{121}, R_{124} и $Л_5$ ограничивает ток заряда на уровне 0,4 *а*. Для предотвращения выхода из строя аккумулятора 10КНГ-3,5Д при глубоком разряде применено реле максимального напряжения на транзисторах $ПП_1$, $ПП_2$ и диодах $Д_2$, $Д_4$.

Блок с диодами $Д_8$, $Д_9$ и $Д_{10}$ предназначен для защиты телевизора при его неправильном подключении к аккумулятору автомашины (через гнезда прикуривателя). Правильное включение блока определяется по свечению лампочки $Л_3$. Конструктивно блок питания выполнен в виде отдельной приставки с индикатором включения $Л_4$.

Конструкция. Телевизор выполнен из отдельных узлов, установленных на шасси и электрически соединенных между собой жгутами.

Шасси телевизора представляет собой сварную конструкцию, выполненную из стальных уголков. На шасси установлены: блок ПТК-П монтажные платы всех узлов телевизора, основная часть которых выполнена методом печатного монтажа, основные и вспомогательные регуляторы, громкоговоритель типа 0,5ГД-17, а также антенное и телефонное гнезда.

Моточные данные узлов телевизоров «Вечер» и «Юность» приведены в табл. 17-1—17-5.

Таблица 17-1

Моточные данные контуров и корректирующих дросселей телевизора «Вечер»

Обозначение на схеме	Число витков	Провод	Тип намотки	Индуктивность, *мкгн*	Примечание
L_{1-1}	18	ПЭЛ 0,25	Рядовая	1,3	Контурные катушки и корректирующие дроссели L_{4-1}, L_{4-2}, и L_{4-3} подстраиваются сердечником диаметром 4 *мм* из карбонильного железа
L_{1-2}	30	ПЭЛ 0,14	То же	3,9	
L_{1-3}	18	ПЭЛ 0,14	» »	1,9	
L_{1-4}	18	ПЭЛ 0,25	» »	1,3	
L_{1-5}	30	ПЭЛ 0.14	» »	3,9	
L_{1-6}	12	ПЭЛ 0,14	» »	1,0	
L_{1-7}	25	ПЭЛ 0,14	» »	3,0	—
L_{1-8}	9	ПЭЛ 0,25	» »	0,5	Отвод от 3-го витка
L_{1-9}	5	ПЭВ-1 0,25	» »	0,19	Намотка в 2 провода
	5	ПЭЛ 0,25	» »	0,18	
L_{1-10}	6	ПЭЛ 0,25	» »	0,24	То же
	3	ПЭВ-1 0,25	» »	0,09	
L_{1-11}	6	ПЭЛ 0,25	» »	0,24	То же
	3	ПЭВ-1 0,25	» »	0,09	
L_{1-12}	6	ПЭЛ 0,25	» »	0,24	То же
	3	ПЭВ-1 0,25	» »	0,09	
L_{1-13}	5	ПЭЛ 0,25	» »	0,19	То же
	10	ПЭВ-1 0,25	» »	0,49	
L_{1-14}	7	ПЭЛ 0,25	» »	0,39	Отвод от 2-го витка
L_{1-15}	92	ПЭЛШО 0,15	«Универсаль», два перегиба на виток		Намотка на резисторе R_{1-15} (820 *ком*), ширина намотки 3 *мм*; маркировка зеленая
L_{1-17}	70	ПЭЛШО 0,15	«Универсаль», один перегиб на виток	23	Ширина намотки 5 *мм*
L_{1-18}	70	ПЭЛШО 0,15	То же	23	То же
L_{1-19}	22	ПЭЛШО 0,15	«Универсаль», два перегиба на виток	1,5	Намотка на резисторе R_{1-35} (10 *ком*), ширина намотки 3 *мм*
L_{1-20}	40	ПЭЛ 0,14	Рядовая	7,0	Отвод от 10-го витка, намотка в два ряда, в первом ряду 30 витков, во втором — 10 витков
L_{1-21}	23×2	ПЭЛ 0,14	То же	8	Намотка двумя проводами в два ряда: в первом ряду 20 витков, во втором — 3 витка
L_{4-1}	114	ПЭЛШО 0,15	«Универсаль», два перегиба на виток	90	Шаг намотки 3 *мм*
L_{4-2}	170	ПЭЛШО 0,15	«Универсаль», два перегиба на виток	220	Ширина намотки 3 *мм*
L_{4-3}	83	ПЭЛШО 0,15	«Универсаль», два перегиба на виток	45	То же
L_{5-1}	68	ПЭЛШО 0,15	«Универсаль», два перегиба на виток	15,5	Намотка на резисторе R_{5-10} (820 *ком*), ширина намотки 3 *мм*. Маркировка желтая
L_{5-2}	95	ПЭЛШО 0,15	«Универсаль», два перегиба на виток	30	Намотка на резисторе R_{5-9} (3,3 *ком*), ширина намотки 3 *мм*. Маркировка синяя
L_{6-1}	95	ПЭЛШО 0,15	«Универсаль», два перегиба на виток	30	Намотка на резисторе R_{6-20} (3,3 *ком*), ширина намотки 3 *мм*

Таблица 17-2

Моточные данные стабилизирующего контура L_{2-1}, согласующего трансформатора канала звука $Тр_{3-1}$ и дросселя фильтра питания $Др_{7-1}$ телевизора «Вечер»

Обозначение на схеме	Сердечник	Обмотка	Выводы	Число витков	Провод	Сопротивление, *ом*	Индуктивность
L_{2-1}	Феррит М1000НН, СТ6×15	—	2—3	100	ПЭЛ 0,14	3,42	2,9—3,2 *мкгн*
$Тр_{3-1}$	Сталь Э-42	I	Красный	540	ПЭЛ 0,14	90	1,4 *гн*
		IV	Зеленый	540			
	УШ10×12	II	Белый				
		III	Синий	270	ПЭВ-1 0,2	10	
			Желтый	270	ПЭВ-1 0,2	10	
			Черный				
$Др_{7-1}$	ШЛ16×20	—	—	1600	ПЭЛ-0,21	72	2 *гн*

Таблица 17-3

Моточные данные катушек переключателя телевизионных каналов ПТК-11

Канал	Наименование	Антенный контур			Коллекторный контур			Базовый контур			Гетеродинный контур		
		Обозначение на схеме	Количество витков	Диаметр провода, *мм*	Обозначение на схеме	Количество витков	Диаметр провода, *мм*	Обозначение на схеме	Количество витков	Диаметр провода, *мм*	Обозначение на схеме	Количество витков	Диаметр провода, *мм*
I	Сектор Э1	L_1	18	0,12	L_2	31	0,15	L_3	29	0,15	L_4	12	0,19
II	Сектор Э2	L_5	17	0,12	L_6	25	0,15	L_7	24	0,15	L_8	10	0,19
III	Сектор Э3	L_9	15	0,12	L_{10}	18	0,15	L_{11}	18	0,15	L_{12}	8	0,19
IV	Сектор Э4	L_{13}	12	0,12	L_{14}	15	0,15	L_{15}	15	0,15	L_{16}	7	0,19
V	Сектор Э5	L_{17}	10	0,12	L_{18}	14	0,15	L_{19}	14	0,15	L_{20}	6	0,19
VI	Сектор Э6	L_{21}	7	0,19	L_{22}	6	0,31	L_{23}	6	0,31	L_{24}	3	0,31
VII	Сектор Э7	L_{25}	6	0,19	L_{26}	6	0,31	L_{27}	5	0,31	L_{28}	2,5	0,31
VIII	Сектор Э8	L_{29}	6	0,21	L_{30}	6	0,31	L_{31}	5	0,31	L_{32}	2,5	0,31
IX	Сектор Э9	L_{33}	6	0,31	L_{34}	5	0,31	L_{35}	5	0,31	L_{36}	2	0,31
X	Сектор Э10	L_{37}	6	0,31	L_{38}	5	0,31	L_{39}	4	0,31	L_{40}	2	0,31
XI	Сектор Э11	L_{41}	5	0,31	L_{42}	4	0,31	L_{43}	4	0,31	L_{44}	1,5	0,41
XII	Сектор Э12	L_{45}	5	0,31	L_{46}	4	0,31	L_{47}	3	0,31	L_{48}	1,5	0,41

Примечание. Катушки намотаны на каркасах диаметром 3 *мм*, изготовленных из пластмассы АГ-4, намотка рядовая плотная. Провод марки ПЭВ-1. Сердечники латунные диаметром 2 *мм*, устанавливаются в антенные и гетеродинные катушки.

Таблица 17-4

Моточные данные контурных катушек платы УПЧ телевизора «Юность»

Обозначение на схеме	Число витков	Провод	Сердечник	Тип намотки
L_{61}	17	ПЭВ-1 0,20	НКФ13	Рядовая
L_{62}	9	ПЭВ-1 0,31	НКФ13	То же
L_{63}	11	ПЭВ-1 0,31	НКФ13	» »
L_{64}	23	ПЭВ-1 0,20	НКФ13	» »
L_{65}	16	ПЭВ-1 0,31	НКФ13	» »
L_{66}	26	ПЭВ-1 0,31	НКФ13	» »
L_{67}	17	ПЭВ-1 0,20	НКФ13	» »
L_{68}	11	ПЭВ-1 0,23	НКФ13	Рядовая в два провода

Обозначение на схеме	Число витков	Провод	Сердечник	Тип намотки
L_{69}	13	ПЭВ-1 0,31	НКФ13	Рядовая
L_{70}	14	ПЭВ-1 0,31	НКФ13	То же
L_{71}	41	ПЭВ-1 0,23	НКФ13	» »
L_{72}	24	ПЭВ-1 0,23	НКФ13	» »

Примечание. Диаметр каркаса 6 *мм*, материал — блочный полистирол. Диаметр сердечника 4 *мм*, длина — 12 *мм*.

Таблица 17-5

Моточные данные узлов телевизора «Юность»

Обозначение на схеме	Наименование	Выводы	Число витков	Провод	Сердечник	Тип намотки
Tp_1	Трансформатор согласующий	4—5	1200	ПЭВ-1 0,09	Пермаллой 50Н	Левая, плотная, виток к витку
		2—8	400	ПЭВ-1 0,09	Ш4×8	Намотаны совместно
		1—3	400	ПЭВ-1 0,09		
Tp_3	Трансформатор силовой	1—4	602	ПЭВ-1 0,27	Трансформаторная сталь Ш20×40	Левая, плотная, виток к витку
		1—2	514	ПЭВ-1 0,27		
		2—3	438	ПЭВ-1 0,20		
		5—6	74	ПЭВ-1 0,80		
Tp_4	Трансформатор блокинг-генератора кадров	1—2	240,5	ПЭВ-1 0,15	Оксифер М2000, ММ-11, ОШ4×4	Левая, плотная, виток к витку
		3—4	67,5	ПЭВ-1 0,19		
Tp_5	Трансформатор выходной кадров (ТВК)	1—2	800	ПЭВ-1 0,41	Трансформаторная сталь ШЛ10×10	Левая, плотная, виток к витку
		3—4	1000	ПЭВ-2 0,1		
Tp_6	Трансформатор блокинг-генератора строк	1—2	285,5	ПЭВ-1 0,15	Оксифер М2000, НМ-11, ОШ 4×4	Левая, плотная, виток к витку
		3—4	58,5	ПЭВ-1 0,15		
Tp_7	Трансформатор переходный ТПС-1	1—2	72	ПЭВ-1 0,23	Оксифер М2000, НМ-11, ОШ4×4	То же
		3—4	23,5	ПЭВ-1 0,23		
Tp_8	Трансформатор переходный ТПС-2	1—3	120	ПЭВ-1 0,25	ОШ7×7	В два провода
		4—6	60	ПЭВ-1 0,69	Оксифер	
Tp_9	Трансформатор выходной строчный	11—12	33	ПЭВ-2 0,12	Оксифер М2000. НМ-7	Плотная, виток к витку
		2—8	26+20	ПЭВ-2 0,7		То же
		2—10	3	ПЭВ-2 0,57		» »
		1—7	12	ПЭВ-2 0,12		» »
		1—3	30+35	ПЭВ-2 0,12		» »
		3—8	58+86++44	ПЭВ-2 0,12		
		Высоковольтная	1700	ПЭВ-2 0,07		
		Накал кенотронов	2 2 2	Высоковольтный провод в полиэтиленовой изоляции с наружным диаметром 4 *мм*		
ОС-1	Отклоняющая система					
L_{55}	Кадровые катушки	—	850	ПЭВ-2 0,2	—	Правая плотная
L_{56}		—	850	ПЭВ-2 0,2	—	То же
L_{53}	Строчные катушки	—	24	ПЭВ-2 0,31	—	Правая в восемь жил
L_{54}		—	24	ПЭВ-2 0,31	—	—
$Дp_{11}$	Стабилизирующий контур	—	600	ПЭВ-1 0,19	М2000 НМ, диаметр 4 *мм*	«Универсаль», диаметр 6 *мм*, ширина 1 *мм*
$Дp_{13}$	Дроссель развязки	1—2	50	ПЭВ-1 0,8	Ш4×8 Пермаллой 50Н	Плотная, левая, виток к витку

СПРАВОЧНЫЕ ТАБЛИЦЫ

Таблица 18-1

Трансформаторы питания телевизоров

Наименование телевизора	Сердечник	Обмотка и номера выводов	Число витков	Провод
УНТ-47/59	СЛ21×45 (ТС-180)	1—3	433	ПЭЛ 0,8
		5—6	226	ПЭЛ 0,56
		7—8	137	ПЭЛ 0,45
		9—10	23	ПЭЛ 1,5
		11—12	23	ПЭЛ 0,69
УНТ-47-III	УШ 30×60	1—3	200+30	ПЭЛ 0,69
		4—6	30+200	ПЭЛ 0,69
		7—8	139	ПЭЛ 0,51
		9—10	242	ПЭЛ 0,59
		11—12	12,5	ПЭЛ 1,25
		13—14	12	ПЭЛ 0,51
УНТ-35	СЛ21×40 (ТС-160)	1—2	414	ПЭЛ 0,69
		2—3	64	ПЭЛ 0,69
		5—6	129	ПЭЛ 0,47
		7—8	253	ПЭЛ 0,51
		9—10	27	ПЭЛ 1,35
		11—12	26	ПЭЛ 0,21
«Темп-3»	Ш25×64	1—2	44	ПЭЛ 0,69
		2—3	286	ПЭЛ 0,69
		4—5	286	ПЭЛ 0,69
		5—6	44	ПЭЛ 0,69
		8—9	53	ПЭЛ 0,26
		10—11	295	ПЭЛ 0,8
		12—13	18	ПЭЛ 0,8
		14—15	18	ПЭЛ 0,69
		20—21	18	ПЭЛ 0,69
		16—17	18	ПЭЛ 1,35
«Темп-6М» и «Темп-7М»	ПЛ40×21	1-я катушка		
		1—2	394	ПЭЛ 0,69
		2—3	61	ПЭЛ 0,69
		4—12	250	ПЭЛ 0,69
		4—17	175	ПЭЛ 0,69
		13—1	70	ПЭЛ 0,29
		15—1	25	ПЭЛ 1,35
		2-я катушка		
		1—2	394	ПЭЛ 0,69
		2—3	61	ПЭЛ 0,69
		12—16	250	ПЭЛ 0,69
		12—10	175	ПЭЛ 0,69
		3—9	25	ПЭЛ 0,69
		2—2	25	ПЭЛ 0,69
		8—14	25	ПЭЛ 0,69
«Темп-6» и «Темп-7»	ПЛ40×21	Катушка L_1		
		1—2	394	ПЭЛ 0,69
		1—3	455	ПЭЛ 0,69
		5—7	250	ПЭЛ 0,69
		5—6	180	ПЭЛ 0,69
		35—17	25	ПЭЛ 1,35
		15—16	25	ПЭЛ 0,69
		Катушка L_2		
		1—3	455	ПЭЛ 0,69
		1—2	394	ПЭЛ 0,69
		5—7	250	ПЭЛ 0,69
		5—6	175	ПЭЛ 0,69
		8—9	25	ПЭЛ 0,69
		35—17	25	ПЭЛ 1,35

Продолжение табл. 18-1

Наименование телевизора	Сердечник	Обмотка и номера выводов	Число витков	Провод
«Рубин», «Рубин-А»	УШ30×73	1—2	183	ПЭВ 0,59
		2—3	27	ПЭВ 0,59
		4—5	27	ПЭВ 0,59
		5—6	183	ПЭВ 0,59
		7—8	67	ПЭВ 0,33
		8—10	383,5	ПЭЛ 0,33
		10—11	383,5	ПЭЛ 0,33
		11—12	67	ПЭЛ 0,33
		15—16	9	ПЭЛ 0,93
		9—13	12	ПЭЛ 0,93
		13—14	9	ПЭЛ 0,93
	УШ22×33	1—2	600	ПЭЛ 0,44
		3—4	34	ПЭЛ 1,2
		5—6	33	ПЭЛ 0,44
		7—8	26	ПЭВ 0,93
«Рубин-102» (литер А), «Рубин-102Б» и «Рубин-102В»	УШ31×66	0—5	220	ПЭВ-1 0,59
		5—3	32	ПЭВ-1 0,59
		15—16	32	ПЭВ-1 0,59
		15—4	220	ПЭВ-1 0,59
		7—8	85	ПЭВ-1 0,59
		8—11	215	ПЭВ-1 0,59
		17—1	9	ПЭВ-1 0,33
		1—13	14	ПЭВ-1 1,5
		6—2	1	ПЭВ-1 1,5
		9—12	14	ПЭВ-1 0,44
«Радий-Б»	УШ30×63	0—2	210	ПЭВ 0,59
		2—14	32	ПЭВ 0,59
		14—3	18	ПЭВ 0,59
		16—15	18	ПЭВ 0,59
		15—7	32	ПЭВ 0,59
		7—6	210	ПЭВ 0,59
		8—11	127	ПЭВ 0,59
		11—10	167	ПЭВ 0,59
		1—9	21	ПЭВ 0,59
		1—13	13	ПЭВ 1,5
		18—19	1	ПЭВ 1,5
		17—12	13	ПЭВ 0,59
		5—20	6,5	ПЭВ 0,59
		20—4	6,5	ПЭВ 0,59
«Волна», «Сигнал», «Беларусь-110»	СЛ25×40 (ТС-200)	I—1—2	346	ПЭЛ 0,8
		2—3	54	ПЭЛ 0,8
		Экранная—4	Один слой	Фольга 0,2
		II—5—6	187	ПЭЛ 0,8
		III—7—8	22	ПЭЛ 1,5
		IV—9—10	22	ПЭЛ 0,8
«Сигнал-2», «Аврора»	СЛ25×40 (ТС-200К)	I—1—2	346	ПЭЛ 0,8
		2—3	54	ПЭЛ 0,8
		Экранная—4	Один слой	Фольга 0,05
		II—5—6	160	ПЭЛ 0,8
		III—7—8	40	ПЭЛ 0,8
		IV—9—10	22	ПЭЛ 0,51
		V—11—12	22	ПЭЛ 0,51
«Старт», «Старт-2»	Ш20×51	1—2	430	ПЭЛ 0,59
		2—3	70	ПЭЛ 0,64
		3—4	360	ПЭЛ 0,55
		6—7	26,5	ПЭЛ 1,81
		8—9	27	ПЭЛ 0,51
«Старт-3»	Ш25×70	1—2	246	ПЭЛ 0,83
		2—3	181	ПЭЛ 0,64
		4—5	380+10++10	ПЭЛ 0,38
		6—7	13	ПЭЛ 1,95
		8—9	13	ПЭЛ 0,51

Наименование телевизора	Сердечник	Обмотка и номера выводов	Число витков	Провод
«Старт-4»	Ш25×70	I—1—2	246	ПЭВ 0,83
		2—3	180	ПЭВ 0,59
		II—4—5	256	ПЭВ 0,38
		IV—6—7	13	ПЭВ-1 1,74
		V—8—9	13	ПЭВ-1 0,69
		III—10—11	6—7	ПЭВ-1 0,33
		IV—экранная 12	Один виток незамкнутый	Фольга
«Рекорд»	УШ19×28	1—2	820	ПЭЛ 0,2
		2—3	650	ПЭЛ 0,23
		5—6	49	ПЭЛ 1,2
	УШ19×38	1—2	480	ПЭЛ 0,23
		2—3	640	ПЭЛ 0,29
		5—6	37	ПЭЛ 0,41
		7—8	37	ПЭЛ 1,2
«Рекорд-А»	УШ22×38	1—2	63	ПЭЛ 0,59
		2—3	342	ПЭЛ 0,44
		3—4	405	ПЭЛ 0,41
		5—6	25	ПЭЛ 1,2
		8—7	24	ПЭЛ 0,44
	УШ19×33	1—2	655	ПЭЛ 0,29
		2—3	502	ПЭЛ 0,23
		4—5	38	ПЭЛ 1,2
		6—7	37	ПЭЛ 0,51
«Рекорд-Б»	УШ22×38	1—2	405	ПЭЛ 0,41
		2—3	342	ПЭЛ 0,44
		3—4	63	ПЭЛ 0,59
		5—6	24	ПЭЛ 0,44
		7—8	25	ПЭЛ 1,2
	УШ19×33	1—2	655	ПЭЛ 0,29
		2—3	502	ПЭЛ 0,23
		4—5	37	ПЭЛ 0,51
		6—7	38	ПЭЛ 1,2
«Рекорд-12» (автотрансформаторный вариант)	УШ22×47	1—3	326	ПЭЛ-0,51
		3—4	30	ПЭЛ-0,64
		4—5	262	ПЭЛ-0,51
		6—7	19,5	ПЭЛ-0,64
		8—9	19	ПЭЛ-1,62
		9—10	18	ПЭЛ-0,2
«Рекорд-12» (трансформаторный вариант)	УШ30×45	1—2	265	ПЭЛ 0,64
		2—3	41	ПЭЛ 0,64
		4—5	41	ПЭЛ 0,64
		5—6	265	ПЭЛ 0,64
		8—9	280	ПЭЛ 0,69
		10—11	17	ПЭЛ 1,62
		12—13	17	ПЭЛ 0,69
«Львів-2»	УШ22×24	1—2	460	ПЭЛ 0,44
		2—3	340	ПЭЛ 0,33
		4—5	25	ПЭЛ 0,49
		6—7	25	ПЭЛ 1,2
		8—9	25	ПЭЛ 1,2
«Львів»	УШ19×28	1—2	820	ПЭЛ 0,23
		2—3	605	ПЭЛ 0,2
		5—6	49	ПЭЛ 1,2
		1—2	474	ПЭЛ 0,23
		2—3	650	ПЭЛ 0,29
		5—6	37	ПЭЛ 0,41
		7—8	37	ПЭЛ 1,2
«Заря», «Заря-2», «Заря-2а»	УШ32×40 УП32×40	1—2	362	ПЭЛ 0,59
		2—3	367	ПЭЛ 0,47
		4—5	312	ПЭЛ 0,51
		6—7	20	ПЭЛ 0,51
		8—9	20	ПЭЛ 1,0×2

Наименование телевизора	Сердечник	Обмотка и номера выводов	Число витков	Провод
«Волхов»	УШ32×40 УП32×40	1—2	365	ПЭЛ 0,59
		2—3	270	ПЭЛ 0,47
		4—5	295	ПЭЛ 0,51
		6—7	20	ПЭЛ 0,51
		8—9	20	ПЭЛ 1,0×2
«Волхов-Б», «Волхов-М»	УШ32×50 УП32×50	1—2	395	ПЭВ-2 0,59
		2—3	215	ПЭВ-2 0,47
		4—5	165	ПЭВ-2 0,35
		6—7	308	ПЭВ-2 0,41
		8—9	15,5	ПЭВ-2 0,51
		10—11	16	ПЭВ-2 1,02
«Енисей»	Ш25×40	1—2	570	ПЭЛ-1 0,64
		2—3	90	ПЭЛ-1 0,8
		3—4	48	ПЭЛ-1 0,64
		5—6	35	ПЭЛ-1 0,64
		7—8	36	ПЭЛ-1 1,5×2
«Енисей-2»	Ш34×50	1—2	300	ПЭЛ-1 0,64
		2—3	46	ПЭЛ-1 0,8
		3—4	254	ПЭЛ-1 0,64
		5—6	19	ПЭЛ-1 0,64
		7—8	19	ПЭЛ-1 1,5×2
«Енисей-3»	ПЛ16×40×81	1—2	80	ПЭЛ 0,53
		2—3	455	ПЭЛ 0,53
		4	Один ряд	ПЭЛ 0,15
		5—6	425	ПЭЛ 0,44
		7—8	29	ПЭЛ 1,25
		9—10	28	ПЭЛ 0,53
«Верховина», «Верховина-А»	УШ30×63	6—13	220	ПЭВ 0,59
		13—11	32	ПЭВ 0,59
		7—8	32	ПЭВ 0,59
		8—12	220	ПЭВ 0,59
		Экранная—16	80	ПЭВ 0,44
		9—14	55	ПЭВ 0,59
		14—10	235	ПЭВ 0,59
		1—2	14	ПЭВ 0,44
		4—5	18	ПЭВ 0,33
		5—16	15	ПЭВ 1,5
«Беларусь-5»	Ш35×21	7—8	215	ПЭЛ 0,72
		8—9	33	ПЭЛ 0,72
		10—11	33	ПЭЛ 0,72
		11—12	215	ПЭЛ 0,72
		3—4	248	ПЭЛ 0,72
		1—2	13	ПЭЛ 1,0
		5—6	13	ПЭЛ 1,35
		13—14	13	ПЭЛ 0,55
		Экранная — 16	Один слой	ПЭЛ 0,2
«Харьков»	Ш30×72	1—2	208	ПЭЛ 0,64
		2—3	32	ПЭЛ 0,64
		4—5	32	ПЭЛ 0,64
		5—6	208	ПЭЛ 0,64
		8—9	180	ПЭЛ 0,64
		9—10	70	ПЭЛ 0,64
		11—12	13	ПЭЛ 0,64
		13—14	13	ПЭЛ 1,2
		15—16	13	ПЭЛ 1,5
«Концерт»	УШ30×63	0—5	220	ПЭВ 0,59
		5—3	32	ПЭВ 0,59
		16—15	32	ПЭВ 0,59
		15—4	220	ПЭВ 0,59
		7—8	130	ПЭВ 0,59
		8—11	170	ПЭВ 0,59
		17—1	7	ПЭВ 0,33
		1—13	14	ПЭВ 1,5
		6—2	1	ПЭВ 1,5
		9—12	13	ПЭВ 0,44
«Неман» «Воронеж» (автотрансформаторный вариант)	УШ22×47	1—3	262	ПЭЛ 0,51
		3—4	30	ПЭЛ 0,64
		4—5	326	ПЭЛ 0,51
		6—7	19,5	ПЭЛ 0,64
		8—9	19,0	ПЭЛ 1,62
		9—10	18	ПЭЛШО 0,18

Продолжение табл. 18-1

Наименование телевизора	Сердечник	Обмотка и номера выводов	Число витков	Провод
«Неман», «Воронеж» (трансформаторный вариант)	УШ30×45	1—2	265	ПЭЛ 0,64
		2—3	41	ПЭЛ 0,64
		4—5	41	ПЭЛ 0,64
		5—6	265	ПЭЛ 0,64
		8—9	280	ПЭЛ 0,69
		10—11	17	ПЭЛ 1,62
		12—13	17	ПЭЛ 0,69
«Нева»	Витой	1—2	462	ПЭЛ 0,59
		2—3	338	ПЭЛ 0,51
		4	Один слой	ПЭЛ 0,2
		5—6	740	ПЭЛ 0,44
		7—8	25	ПЭЛ 0,51
		9—10	25	ПЭЛ 1,25
		11—12	25	ПЭЛ 1,25
«Знамя-58М»	СЛ21×40	1—2	200	ПЭЛ 0,77
		2—3	30	ПЭЛ 0,77
		Собст. вывод—3	170	ПЭЛ 0,69
		Собст. вывод—6	170	ПЭЛ 0,69
		6—5	30	ПЭЛ 0,77
		5—4	200	ПЭЛ 0,77
		8—12	192×2	ПЭЛ 0,69
		7—10	25	ПЭЛ 1,45
		11—14	25	ПЭЛ 1,45
		9—13	12,5×2	ПЭЛ 0,69
«Знамя», «Знамя-58»	УШ25×32	1—3	630	ПЭЛ 0,59
		4—3	30	ПЭЛ 0,74
		4—5	100	ПЭЛ 0,74
		5—6	500	ПЭЛ 0,59
		7—8	43	ПЭЛ 0,59
		9—10	42	ПЭЛ 1,35
		9—11	42	ПЭЛ 1,5

Продолжение табл. 18-1

Наименование телевизора	Сердечник	Обмотка и номера выводов	Число витков	Провод
«Вечер»	Витой (ТС-130)	1—2	460	ПЭЛ 0,51
		2—3	73	ПЭЛ 0,51
		Экранная—4	Один слой	Фольга
		5—6	245	ПЭЛ 0,41
		7—8	245	ПЭЛ 0,41
		9—10	38	ПЭЛ 0,69
		11—12	38	ПЭЛ 0,69
		13—14	14,5	ПЭЛ 0,41
		15—15	30	ПЭЛ 1,0
«Старт-6»	Витой (ТС-130-1)	1—2	302	ПЭВ-1 0,55
		2—3	46	ПЭВ-1 0,55
		3—2	46	ПЭВ-1 0,55
		2—1	302	ПЭВ-1 0,55
		4—5	273	ПЭВ-1 0,38
		5—6	210	ПЭВ-1 0,38
		6—5	210	ПЭВ-1 0,38
		5—4	173	ПЭВ-1 0,38
		7—7	49	ПЭВ-1 0,27
		8—8	49	ПЭВ-1 0,27
		9—10	19	ПЭВ-1 1,0
		10—9	19	ПЭВ-1 1,0
«Юность»	Ш20×40	1—4	602	ПЭВ-1 0,27
		1—3	514	ПЭВ-1 0,27
		1—2	438	ПЭВ-1 0,27
		5—6	78	ПЭВ-1 0,8

Примечание. Выводы обмоток соответствуют приведенным в книге принципиальным схемам. Исключение составляют данные силового трансформатора телевизора «Темп-6М», «Темп-7М», которые соответствуют более ранней модели, где используется схема неполного удвоения (см. Л.7). В скобках под размерами сердечника указано в скобках название нормализованного силового трансформатора. В ряде случаев, когда обмотки трансформатора выполняются на двух одинаковых катушках, а обозначения на схемах отличаются лишь добавлением индекса, приводятся данные только для одной из них.

Таблица 18-2

Дроссели фильтра выпрямителя

Наименование телевизора	Магнитопровод	Число витков	Провод	Сопротивление, *ом*
Телевизоры на унифицированном шасси УНТ-47/59	БЛ16×32	I—1 220	ПЭЛ 0,31	47
		II—570	ПЭЛ 0,17	75
Телевизоры на унифицированном шасси УНТ-35 и УНТ-47-III	УШ16×24	I—1600	ПЭЛ 0,23	72
		II—800	ПЭЛ 0,18	72
«Темп» (6 и 7, 6М и 7М)	УШ19×28	1800	ПЭЛ 0,29 или	60 или
	УШ14×28	2700 или 3500	ПЭВ-1 0,18	205
			ПЭВ-1 0,14	330
«Темп-3»	УШ19×30	1 800	ПЭЛ 0,29	56
«Рубин», «Рубин-А»	УШ12×18	2 250	ПЭЛ 0,12	120
«Рубин-102»	УШ12×18	3 400	ПЭВ 0,14	330
	УШ16×32	2 300	ПЭВ 0,25	90
«Рубин-102» (Б и В)	УШ12×18	3 500	ПЭВ 0,14	330
«Концерт»	УШ16×32	2 000	ПЭВ-1 0,25	85
«Радий-Б»	Ленточный 10×20 и	3 500	ПЭВ 0,14	370
	15×25	2 500	ПЭВ 0,25	100
«Волна», «Сигнал», «Сигнал-2», «Аврора»	Ш16×32	1 300	ПЭЛ 0,29	40
	Ш16×20	3 000*	ПЭЛ 0,15	250
«Старт»	Витой 27×30	2 050	ПЭЛ 0,31	70
«Старт-2»	Витой 15×25	3 250	ПЭЛ 0,29	100
«Старт-3»	Витой 15×25	1 830	ПЭЛ 0,35	45
«Старт-4»	Витой 10×25	I—1500	ПЭЛ 0,18	—
		II—800	ПЭЛ 0,18	—
«Рекорд»	УШ16×24	2 300	ПЭЛ 0,23	120
	УШ16×24	2 300	ПЭЛ 0,23	120

Наименование телевизора	Магнитопровод	Число витков	Провод	Сопротивление, *ом*
«Рекорд-А»	УШ16×24	2300	ПЭЛ 0,23	120
	УШ16×24	3000	ПЭЛ 0,2	180
«Рекорд-Б»	УШ16×24	3000	ПЭЛ 0,2	180
	УШ19×19	2800	ПЭЛ 0,27	70
«Рекорд-12»	УШ12×24	2000	ПЭЛ 0,25	75
«Львів», «Львів-2»	УШ16×24	2100	ПЭЛ 0,23	100
«Заря», «Заря-2а», «Волхов» «Волхов-Б»	УШ16×24	1600	ПЭЛ 0,27	55
«Енисей»	Ш25×20	3500	ПЭЛ-1 0,31	110,0
«Енисей-2»	Ш28×20	1800	ПЭЛ-1 0,25	71
«Енисей-3»	ПЛ6×25×30	1900+60	ПЭЛ-1 0,25	120+0,4
«Верховина»	УШ12×18	3500	ПЭВ 0,14	330
	УШ16×24	2100	ПЭЛ 0,23	120
«Верховина-А»	УШ12×18	3200	ПЭЛ 0,14	330
	УШ16×24	2100	ПЭЛ 0,23	120
«Беларусь-5»	Ш20×25	1750	ПЭЛ 0,21	
«Беларусь-110»	Ш16×29	1750	ПЭЛ 0,2	100
	Ш20×30	1430	ПЭЛ 0,29	50
«Харьков»	Ш16×24	2250	ПЭЛ 0,2	130
«Воронеж»	УШ16×24	2000	ПЭЛ 0,25	75
«Неман»	УШ16×24	1700	ПЭЛ 0,29	50
«Нева»	Витой	900×2	ПЭЛ 0,27	39
«Знамя», «Знамя-58»	ШЛ16×25	3500	ПЭЛ 0,31	110
«Весна», «Вечер»	ШЛ16×20	1600	ПЭЛ 0,21	72

* В телевизоре «Аврора» 1 800 витков провода ПЭЛ 0,21.

Таблица 13-3

Трансформаторы блокинг-генераторов кадровой развертки

Наименование телевизора	Магнитопровод	Обмотка					
		анодная			сеточная		
		Число витков	Провод	Сопротивление, *ом*	Число витков	Провод	Сопротивление, *ом*
1	2	3	4	5	6	7	8
Телевизоры на унифицированных шасси УНТ-47/59 и УНТ-35* «Енисей» (2 и 3)	Ш7×7 Ф-1000	1500	ПЭЛ 0,07	300	3000	ПЭЛ 0,07	700
«Темп-3», «Рекорд»	Ш10×12	1400	ПЭЛ 0,08	320	2700	ПЭЛ 0,08	500
«Темп» (6 и 7, 6М и 7М) «Рубин», «Рубин-102» (А, Б и В), «Верховина-А» «Радий-Б»	УШ12×12	1500	ПЭЛ 0,08	440	3000	ПЭЛ 0,08	715
«Знамя» (58 и М), «Весна» «Волна», «Сигнал-2» «Аврора», «Заря» (2 и 2а), «Нева» **	УШ10×15	1470	ПЭЛ 0,08	320	2835	ПЭЛ 0,08	630
«Рекорд» (А, Б и 12), «Неман», «Воронеж», «Верховина», «Старт» (3 и 4)	1Ш10×15	1300	ПЭЛ 0,08	400	2600	ПЭЛ 0,08	650
«Старт» и «Старт-2»	Витой из ленты ХПВ 0,08×10, длина 3 *мм*	800	ПЭЛ 0,08	170	2700	ПЭЛ 0,08	430
«Вечер» и «Вальс»	УШ10×12	I—80	ПЭВ-1 0,33	1,0	II—320	ПЭВ-1 0,2	12
					III—80	ПЭВ-1 0,2	3,5
«Юность»	Скенфер Ш4×4	240,5	ПЭЛ 0,15	7,5	67,5	ПЭВ 0,19	1,3

* Сокращенно обозначается БТК-П.
** Сокращенно обозначается БТК.

Таблица 18-4

Трансформаторы и автотрансформаторы блокинг-генераторов строчной развертки

Наименование телевизора	Магнитопровод	Обмотка анодная: Число витков	Обмотка анодная: Провод	Обмотка анодная: Сопротивление, *ом* ± 10%	Обмотка сеточная: Число витков	Обмотка сеточная: Провод	Обмотка сеточная: Сопротивление, *ом* ± 10%
Телевизоры на унифицированном шасси УНТ-35	Трубчатый, наружный, диаметр 6 *мм*, внутренний 2 *мм*; длина 32 *мм*, Ф-1000	—	—	—	60+1000	ПЭЛШО 0,1	45+165
Телевизоры с нормализованными БТС	Сталь Э-320, 0,1×10×50	100	ПЭЛ 0,2	3,3	200	ПЭЛ 0,2	5,2
«Енисей» (2, 3), «Темп-3», «Рекорд», «Знамя» (58, 58М)	Сталь Э-44, 0,1×10×50	150	ПЭЛ 0,2	4,6	150	ПЭЛ 0,2	3,6
«Старт», «Старт-2»	Стальная шпилька диаметром 4,8; длина 22 *мм*	400	ПЭЛ 0,1	58	800	ПЭЛ 0,1	20

Таблица 18-5

Выходные трансформаторы кадровой развертки

Наименование ТВК или телевизора, где он применяется	Сердечник	Обмотка	Выводы	Количество витков	Провод	Сопротивление, *ом* ±20%	Индуктивность	Ток намагничивания в обмотке I, *ма*
ТВК-70[1]	УШ16×32	I	1—2	5000	ПЭЛ 0,1	1340	45 *гн*	20
		II	3—4	190	ПЭЛ 0,51	2,4	0,1 *гн*	—
ТВК-70[2]	УШ16×32	I	1—2	3000	ПЭВ 0,12	560	20 *гн*	—
		II	3—4	146	ПЭВ 0,47	2	0,1 *гн*	—
ТВК-110[3]	УШ16×32	I	$К_1$—$Н_1$	3000	ПЭЛ 0,12	560	—	—
		II	$К_2$—$Н_{2\text{-}3}$	146	ПЭЛ 0,47	2	—	—
		III	$Н_{2\text{-}3}$—$К_3$	146	ПЭЛ 0,12	4,3	—	—
ТВК-110А	ШЛ16×20	I	1—2	3400	ПЭЛ-2 0,16	208	12 *гн*	35
		II	3—5	210	ПЭВ-2 0,8	1,0	0,5 *гн*	
		III	5—6	260	ПЭВ-2 0,16	27	0,32 *гн*	
ТВК-110Л-1[4]	ШЛ0,35×32	I	1—2	2400	ПЭВ-1 0,2	250	12 *гн*	60
		II	3—4	214	ПЭВ-1 0,69	3,4	—	—
		III	5—6	240	ПЭВ-2	25	—	—
«Темп-6М»	УШ19×28	I	3—4	3000	ПЭВ-1 0,16	400	20 *гн*	—
«Темп-7М»		II	1—2	168	ПЭВ-1 0,55	1,5	—	
«Юность»	Ш7×7	I	1—2	800	ПЭВ-2 0,41			
		II	3—4	1000	ПЭВ-2 0,1			
«Вечер»	УШ16×32	I	1—2—3	100+140	ПЭВ-1 0,41	3,6	120 *мгн*	100
		II	4—5	180	ПЭВ-1 0,51	2,1		
		III	4—6	180	ПЭВ-1 0,21	7,2		

[1] Выпускался до 1 апреля 1959 г.
[2] Начат выпуском с апреля 1959 г. Применяется как выходной трансформатор в УНЧ звука на лампе 6П14П.
[3] Обмотки II и III намотаны двумя проводами впараллель.
[4] Применяется в телевизоре I класса.

Таблица 18-6

Унифицированные выходные трансформаторы строчной развертки

Тип трансформатора	Материал магнитопровода	Название обмотки	Выводы	Число витков	Провод	Сопротивление обмотки, *ом*
ТВС-А, ТВС-Б	Феррит Ф-600 Сечение 15×15	Анодная	1—2—3—4—5—6	30+105+135+ +270+270	ПЭВ-2 0,23	1,5+3,6+5,5+ +12,0+12,5
		Повышающая	6-анодное гнездо	720	ПЭЛШО 0,1	152
		АРУ, АПЧиФ	7—8	60	ПЭВ-2 0,23	1,5
		Накал кенотрона	—	1	1	С гасящим резистором в ТВС-А 2 *ом*, в ТВС-Б — 4 *ом*

Тип трансформатора	Материал магнитопровода	Название обмотки	Выводы	Число витков	Провод	Сопротивление обмотки, *ом*
ТВС-110, ТВС-110М	Феррит	Анодная	3—4—5—6—7	280+273+ +427+320	ПЭВ-2 0,23	7,5+8,5+14,5+ +12,5
	ФМ-2000	Повышающая	7-анодный колпачок лампы 3Ц18П	940	ПЭЛШО 0,1	240
		АРУ, АПЧиФ	1—2	90	ПЭВ-2 0,23	2,2
		Накала кенотрона	—	2	ПЭВНХ 0,22 (РПМ)	С гасящим резистором 5 *ом*
ТВС-110А	Феррит ФМ-2000	Анодная	4—5	80	ПЭВ-2 0,41	0,5
		Анодная	5—6—7—8—9	80+160+610+ +190	ПЭВ-2 0,23	2,5+5,5+22+10
		Повышающая	9-анодный колпачок лампы 1Ц21П	1200	ПЭВ-2 0,1	280
		АРУ, АПЧиФ	1—2—3	48+48	ПЭВ-2 0,23	1,2+1,2
		Накала кенотрона	—	1		0,1
ТВС-110АМ	П-образный, феррит М2000НМ	Анодная	4—5	70	ПЭВ-2 0,41	0,62
			5—6—7—8—9	70+125+160+ +136	ПЭВ-2 0,23	2,0+3,8+16+ +7,8
		Повышающая	9-анодный колпачок лампы 1Ц21П	900	ПЭВ-2 0,08	310
		АРУ, АПЧиФ	1—2—3	45+45	ПЭВ-2 0,23	1,0
		Накал кенотрона 1Ц21П	—	1	РМПВ	Гасящее сопротивление в цепи накала лампы 1Ц21П; провод ПЭВНХ-1 0,2 длиной 55 *мм*
ТВС-110Л-1	Феррит ФМ-2000	Анодная	9—12	140	ПЭМ-2 0,33	
		Анодная	5—6—7—8—9	70+70+100+ +450	ПЭМ-2 0,33	
		Повышающая	12-анодный колпачок 3Ц22С	1300	ПЭМ-2 0,09	430
		АРУ, АПЧиФ	3—2—4	35+35	ПЭМ-2 0,33	
		Накал кенотрона	—	2	РМПВ	

Таблица 18-7

Унифицированные отклоняющие системы ОС

Тип ОС	Сердечник	Обмотка	Выводы	Число витков	Провод	Сопротивление, *ом*	Индуктивность, *мкгн*	Примечание
ОС-70	Феррит Ф-600	Строчная	3—4—5	225+225	ПЭВ 0,35	8+8	3,4	
		Кадровая	7—6—8	170+170	ПЭВ 0,44	4+4	2,4	
ОС-110	Феррит Ф-600	Строчная	4—5—6	240+240	ПЭВ 0,35	12+12	—	
		Кадровая	1—2—3	170+170	ПЭВ-2 0,51	4+4	—	
ОС-110А	Кольцо, Феррит Ф-600	Строчная	4—5	190+190	ПЭВДД 0,33	—	3±0,3	Параллельное включение
		Кадровая	8—6—1	375+375	ПЭВ-2 0,44	3,8+3,8+2,7	24	

Примечание. В сопротивление кадровых отклоняющих катушек ОС-110А слагаемое 2,7 относится к сопротивлению терморезистора. Конструкции и схемы соединения выводов отклоняющих систем показаны на рис. 18-1.

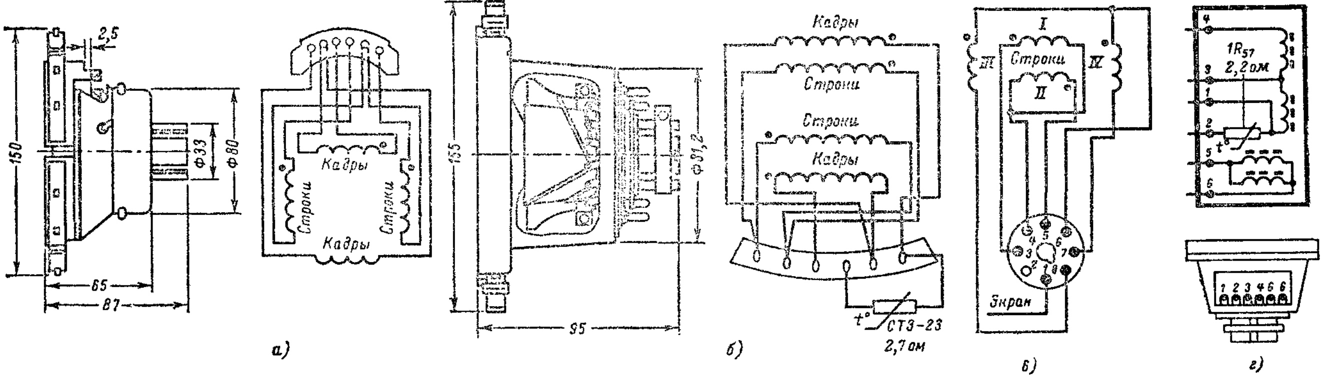


Рис. 18-1. Конструкция и схема соединения выводов отклоняющей системы ОС-110 (*а*) и ОС-110А (*б*), схема цоколевки нормализованной отклоняющей системы ОС-70 (*в*), электрическая схема и расположение выводов отклоняющей системы ОС-110А-I (см. табл. 18-7).

Таблица 18-8

Унифицированные регуляторы линейности РЛС и размера РРС

Наименование	Число витков	Провод	Сопротивление, *ом*	Сердечник	Индуктивность, *мгн*
РРС-70	280	ПЭВ 0,31	3,0	Оксифер	0,48—3
РРС-110	1500	ПЭВ 0,2	5,5	Феррит Ф-600	15—80
РЛС-110	240,5+240,5	ПЭВ-1 0,18	2,4+2,4	Феррит Ф-5000	—
РЛС-110А	183	ПЭВ-1 0,38	0,55+0,7	Феррит Ф-600	0,7

Таблица 18-9

Выходные трансформаторы УНЧ (телевизоров выпуска 1964—1968 гг.)

Наименование телевизора	Магнитопровод	Первичная обмотка			Вторичная обмотка		
		Число витков	Провод	Сопротивление, *ом*	Число витков	Провод	Сопротивление, *ом*
Телевизоры на шасси УНТ-47/59	БЛ16×25	2400	ПЭВ-1 0,15	270	86	ПЭВ-1 0,57	0,9
«Огонек-2» «Электрон-2»	БЛ16×15	1960	ПЭЛ 0,15	—	89	ПЭЛ 0,53	—
Телевизоры на шасси УНТ-35 и УНТ-47-III	УШ16×24	3000	ПЭЛ 0,12	500	114	ПЭЛ 0,47	1,2
«Сигнал-2», «Аврора»	УШ16×32	3000	ПЭЛ 0,12	500	146	ПЭЛ 0,47	1,6
«Темп» (6М и 7М),	УШ16×30	3000	ПЭЛ 0,12	670	146	ПЭВ-1 0,47	2,4
«Старт-4»	Витой 10×25	2900	ПЭЛ 0,12	450	97	ПЭЛ 0,53	0,6
«Волхов-Б», «Волхов-М»	УШ12×24	3000	ПЭЛ 0,1	610	60	ПЭЛ 0,51	0,6

ЛИТЕРАТУРА

1. Бабук Г. В., Настройка высокочастотных блоков телевизионных приемников, изд-во «Связь», 1967.

2. Ельяшкевич С. А., Автоматическое управление в телевизорах, изд-во «Энергия», 1968.

3. Ельяшкевич С. А., Справочник по телевизионным приемникам, издание третье, изд-во «Энергия», 1964.

4. Кузинец Л. М., Метузалем Е. В., Рыманов Е. А., Приемная телевизионная техника, изд-во «Связь», 1968.

5. Телевизоры УЛППТ-47/59-I «Огонек-2» и «Электрон-2», Инструкция по регулировке и ремонту, Львов, 1968.

6. Гугин В. Ф., Унифицированные телевизоры III класса «Рекорд-64», «Рассвет», «Аэлита», изд-во «Связь», 1966.

7. Хейфец Д. С., Телевизоры «Темп» 6, 7 и 6М, изд-во «Связь», 1965.

8. Клибсон В. и др., Телевизоры «Волна» и «Дружба», «Радио» 1961, № 5.

9. Клибсон В., Нейман В., Телевизор «Аврора», Радио, 1967, № 7.

10. Метузалем Е. В., Рыманов Е. А., Телевизоры «Старт», изд-во «Энергия», 1968.

11. Метузалем Е. В., Рыманов Е. А., Телевизор «Рекорд», изд-во «Энергия», 1967.

12. Телевизор «Рекорд-68» (УНТ-47-III), Инструкция для техника.

13. Метузалем Е. В., Рыманов Е. А., Телевизоры «Заря», «Спутник», «Волхов», Госэнергоиздат, 1963.

14. Певзнер И. М., Изюмов Н. Н., Лампово-полупроводниковые телевизоры «Вечер» и «Вальс», изд-во «Связь», 1968.

15. Зырин Г. А., Ефименков Р. Б., Кобзарев В. А., Переносный телевизор «Юность», изд-во «Связь», 1967.

16. Шпильман Е. М., Бухман Д. Р., Телерадиола «Беларусь-110», изд-во «Связь», 1965.

17. Нейман В. Е., и Певзнер И. М., Блоки телевизора «Сигнал» в радиолюбительских конструкциях, изд-во «Энергия», 1965.

Ц 1р. 61к.